第一章
营养学基础

教学大纲要求

(一)掌握内容

蛋白质的生理功能及营养需要;必需氨基酸、氨基酸模式和限制氨基酸;蛋白质互补作用,食物蛋白质的营养学评价;脂类的分类与功能,必需脂肪酸及其生理功能;碳水化合物的分类、生理功能以及膳食纤维的生理功能;人体的能量消耗,食物热效应,影响基础代谢的因素;矿物质的概念、分类、特点、生理意义;影响钙、铁、锌吸收的因素;维生素的概念、分类与命名;维生素 A、维生素 D、维生素 E的生理功能、缺乏与过量的危害以及食物来源。

(二)熟悉内容

蛋白质供给量及食物来源,必要的氮损失,氮平衡,参考蛋白;脂类的食物来源与供给量、脂肪酸;总脂肪、饱和脂肪酸、胆固醇的适宜摄入量;碳水化合物的适宜供给量,乳糖不耐受性;基础代谢率的计算,能量的概念,人体一日能量需要的确定方法;钙、铁、锌的食物来源、供给量、缺乏与过量的危害;碘、硒、磷、氟的营养需要、代谢特点、缺乏与过量的危害,需要量与中毒量的临界值及与地方病的关系;维生素 B_1、维生素 B_2、尼克酸、维生素 C 的理化性质、吸收代谢、缺乏与过量、供给量与食物来源。

(三)了解内容

蛋白质营养不良及营养状况评价,蛋白质的消化、吸收、代谢;脂类的消化、吸收及转运;磷脂、固醇类的功能、缺乏与过剩的危害;碳水化合物的消化、吸收;基础代谢的概念,能量的供给,能量不足与过剩的危害;矿物质的吸收与代谢,铜、锰、钼、铬、镍、钴的人体需要量、食物来源、缺乏与过量的危害及膳食供给量;铬与葡萄糖耐量因子的关系;叶酸、维生素 B_6 的生理功能、缺乏与过量、食物来源及参考供给量,机体营养状况评价。

教学大纲精要

(一)蛋白质

蛋白质是一切生命的物质基础，是人体最重要的营养素之一。蛋白质有以下三方面功能：人体组织的构成成分；构成体内各种重要的生理活性物质；供给能量。

构成人体蛋白质的氨基酸有 20 种,其中 9 种氨基酸为必需氨基酸。必需氨基酸是指人体不能合成或合成速度不能满足机体需要，必须从食物中直接获得的氨基酸，包括异亮氨酸、亮氨酸、赖氨酸、

蛋氨酸、苯丙氨酸、苏氨酸、色氨酸、缬氨酸和组氨酸(组氨酸为婴儿必需氨基酸).

在营养学上，用氨基酸模式来反映人体蛋白质及各种食物蛋白质在必需氨基酸的种类和含量上的差异。所谓氨基酸模式，是指蛋白质中各种必需氨基酸的构成比例。当食物蛋白质氨基酸模式与人体蛋白质氨基酸模式越接近时，必需氨基酸被机体利用的程度越高，食物蛋白质的营养价值也相对越高。反之，食物蛋白质中一种或几种必需氨基酸相对含量较低，导致其他必需氨基酸在体内不能被充分利用而浪费，造成其蛋白质营养价值降低，这些含量相对较低的必需氨基酸称为限制氨基酸。

评价食物蛋白质的营养价值，对于食品品质的鉴定、新资源食品的研究与开发、指导人群膳食等许多方面都是十分必要的。各种食物的蛋白质含量、氨基酸模式都不一样，人体对不同蛋白质的消化、吸收和利用程度也存在差异。所以，营养学上主要是从食物的蛋白质含量、被消化吸收程度和被人体利用程度三方面来全面评价食品蛋白质的营养价值。

(二)脂类

营养学上重要的脂类主要有甘油三酯、磷脂和固醇类。

人体内甘油三酯的功能有 体内贮存和提供能量 维持体温正常 保护作用 内分泌作用 帮助机体更有效地利用碳水化合物和节约蛋白质作用；机体重要的构成成分。

食物中的甘油三酯除提供人体能量和合成脂肪的材料外,还具有以下特殊功能 增加饱腹感 改善食物的感官性状 提供脂溶性维生素。

必需脂肪酸是指人体不可缺少而自身又不能合成，必须通过食物供给的脂肪酸。目前认为 n-6 系列的亚油酸和 n-3 系列的 α-亚麻酸是人体必需的两种脂肪酸。必需脂肪酸具有以下功能：磷脂的重要组成成分 合成前列腺素的前体 与胆固醇的代谢有关。

人类膳食脂肪主要来源于动物的脂肪组织和肉类以及植物的种子。亚油酸普遍存在于植物油中,亚麻酸在豆油和紫苏籽油中较多。含磷脂较多的食物为蛋黄、肝脏、大豆、麦胚和花生等。含胆固醇丰富的食物是动物脑、肝、肾等内脏和蛋类。我国营养学会推荐成人脂肪摄入量一般应控制在 20%～30% 的总能量摄入范围内。

(三)碳水化合物

碳水化合物也称糖类,营养学上一般将其分为四类 单糖、双糖、寡糖、多糖。体内碳水化合物的生理功能 贮存和提供能量 机体的构成成分 节约蛋白质作用 抗生酮作用。食物碳水化合物的功能 主要的能量营养素 改变食物的色、香、味、型 提供膳食纤维。

膳食中的碳水化合物在消化道经酶逐步水解为单糖而被吸收，小肠是其主要的吸收场所。

乳糖不耐受是指有些人不能或只能少量地分解吸收乳糖,使大量的乳糖未被吸收而进入大肠,在肠道菌群的作用下产酸、产气,引起胃肠不适、胀气、痉挛和腹泻等。

中国营养学会推荐我国居民的碳水化合物的膳食供给量占总能量的 55%～65% 较为适宜。目前许多营养学家认为 为了长期维持人体健康,碳水化合物的摄入应占总能量的 55%～60% ,其中精制糖应占总能量的 10% 以下。

(四)能量

体内的能量，一方面不断地释放出热量，维持体温的恒定并不断地向环境中散发，另一方面作为能源来维持各种生命活动的正常进行。人体的能量消耗包括基础代谢、体力活动和食物的热效应三个方面。

主要采用两种方法来确定人体的能量需要：计算法(一是通过计算能量消耗来确定能量需要，二是膳食调查)和测量法(包括直接测热法和间接测热法).

能量是否平衡与健康的关系极大。中国营养学会在 2001 年制定的《中国居民膳食营养素参考摄

入量》中，对各年龄组人群、同一性别不同活动强度人群的能量摄入均有具体的推荐量。

（五）矿物质

人体内约有 20余种元素为构成人体组织、机体代谢、维持生理功能所必需。在这些元素中，除了碳、氢、氧和氮组成有机化合物外，其余的元素均称为矿物质，亦称无机盐或灰分。矿物质又分为常量元素和微量元素两类。

矿物质的特点：在体内不能合成，必须从食物和饮水中摄取；在体内分布极不均匀；相互之间存在协同或拮抗作用；某些微量元素在体内虽需要量很少，但其生理剂量与中毒剂量范围较窄，摄入过多易产生毒性作用。

矿物质的生理功能：构成人体组织的重要成分；调节细胞膜的通透性；维持神经和肌肉的兴奋性；组成激素、维生素、蛋白质和多种酶的成分。

简单概述机体几种重要的矿物质：

1. 钙

钙是人体含量最多的无机元素，正常成人体内含钙总量为 1 200 g,其中约 99% 集中在骨骼和牙齿中。钙的生理功能有：构成骨骼和牙齿；促进体内酶的活动；维持神经和肌肉的活动；其他功能如参与血液凝固、激素分泌、维持体液酸碱平衡等。影响钙吸收的因素:食物中的草酸、植酸、磷酸、膳食纤维、脂肪酸、碱性药物等。促进钙吸收的因素:维生素 D,某些氨基酸如赖氨酸、色氨酸、组氨酸等,乳糖,一些抗生素如青霉素、氯霉素等。

2. 锌

锌可分布在人体所有组织器官,以肝、肾、肌肉、视网膜、前列腺内的含量为高。

3. 铁

铁是人体重要的必需微量元素之一。铁的生理功能：参与体内氧的运输和组织呼吸过程；维持正常的造血功能；参与其他重要功能如维持正常免疫功能等。影响铁吸收的主要因素：植酸盐、草酸盐；体内缺乏胃酸或服用抗酸药；铁的吸收与体内铁的需要量和贮存量有关。促进铁吸收的因素：因生长发育、月经、妊娠等原因使机体对铁的需要量增加时;维生素 C、有机酸、动物性食物和某些单糖。

(六)维生素

维生素是维持机体生命活动过程所必需的一类微量的低分子有机化合物。维生素既不是构成各种组织的主要原料，也不是体内的能量来源，但它在能量产生及调节物质代谢过程中起重要作用。根据维生素的溶解性可将维生素分为脂溶性维生素（包括维生素 A、维生素 D、维生素 E、维生素 K)和水溶性维生素(包括 B 族维生素和维生素 C)。

简要概述机体几种重要的维生素：

1. 维生素 A

维生素 A类是指含有视黄醇结构，并具有其生物活性的一大类物质，它包括已形成的维生素 A 和维生素 A 原及其代谢产物。

维生素 A缺乏最早的症状是暗适应能力下降，严重者可致夜盲症，进一步发展可致失明。儿童维生素 A缺乏最重要的临床诊断体征是眼结膜毕脱氏斑。

过量摄入维生素 A 可引起急性中毒、慢性中毒和致畸毒性。大量摄入类胡萝卜素一般不会引起毒性作用，但可出现高胡萝卜素血症，皮肤可出现类似黄疸改变，未发现其他毒性。

维生素 A最好的食物来源是各种动物肝脏、鱼肝油、鱼卵、全奶、奶油、禽蛋等。

2. 维生素 D

维生素 D 类是指含环戊氢烯菲结构，并具有钙化醇生物活性的一大类物质，以维生素 D_2 和维生素 D_3 最为常见。维生素 D 生理功能：促进小肠钙吸收、转运；促进肾小管对钙、磷的重吸收；对骨细胞呈现多种作用；通过维生素 D 内分泌系统调节血钙平衡；调节细胞的分化、增生和生长。维生素 D 缺乏症：佝偻病、骨质软化症、骨质疏松症、手足痉挛症。严重的维生素 D 中毒可导致死亡。经常晒太阳是人体廉价获得充足有效的维生素 D_3 的最好来源。维生素 D 主要存在于海水鱼、肝、蛋黄等动物性食品及鱼肝油制剂中。奶类是维生素 D 较差的来源。

3. 维生素 E

维生素 E 类是指含有苯并二氢吡喃结构、具有 α-生育酚生物活性的一类物质。生理功能：抗氧化作用；预防衰老；与动物的生殖功能和精子生成有关；调节血小板的黏附力和聚集作用；其他功能如降低胆固醇、抑制肿瘤细胞生长。维生素 E 缺乏较少见。维生素 E 的毒性较小，大剂量维生素 E(每天摄入 800 mg 至 3.2 g)有可能出现中毒症状。维生素 E 含量丰富的食品有植物油、麦胚、硬果、种子类、豆类等。

典型试题分析

1. 能促进钙吸收的措施是（　　）

A. 经常在户外晒太阳　　B. 经常做理疗（热敷）

C. 多吃谷类食物　　D. 多饮酒

答案：A

【分析】

本题考点：促进钙吸收的因素、维生素 D 的来源。

促进钙吸收的因素有：维生素 D、某些氨基酸、乳糖和一些抗生素。维生素 D 的来源：可通过经常晒太阳或摄入海水鱼、肝、蛋黄等动物性食物及鱼肝油制剂获得。本题在设计上是考查学生灵活运用所学知识的能力。

2. 评价食物蛋白质营养价值为什么常用表观消化率？

答案：

$$\text{蛋白质表观消化率}(\%)=\frac{\text{食物氮}-\text{粪氮}}{\text{食物氮}}\times 100\%$$

$$\text{蛋白质真消化率}(\%)=\frac{\text{食物氮}-(\text{粪氮}-\text{粪代谢氮})}{\text{食物氮}}\times 100\%$$

①由于表观消化率值比真消化率值更低，对蛋白质消化吸收做了较低的估计，具有更大的安全性；②表观消化率测定方法简便易行。

【分析】

本题考点：蛋白质表观消化率和蛋白质真消化率的区别与相关性。

答题时应列出表观消化率和真消化率的计算公式，根据公式加以比较和说明。

3. 属于优质蛋白的有（　　）

A. 谷蛋白　　B. 大豆蛋白　　C. 鸡肉蛋白

D. 白蛋白　　E. 鱼肉蛋白

答案：BCE

【分析】

本题考点：优质蛋白的概念。

动物性蛋白质如蛋、奶、肉、鱼以及大豆蛋白均属于优质蛋白质。

4. 促进铁吸收的因素有(　　)

A. 维生素 B　　B. 猪肉　　C. 抗酸药物

D. 植酸盐　　E. 维生素 C

答案：BE

【分析】

本题考点：影响铁吸收的因素。

抑制铁吸收的因素：植酸盐、草酸盐；体内缺乏胃酸或服用抗酸药；铁的吸收受体内铁需要量和贮存量的影响。促进铁吸收的因素：维生素 C、有机酸、动物性食物及某些单糖。

5. 名词解释

限制氨基酸

答案：食物蛋白质中一种或几种必需氨基酸相对含量较低，导致其他必需氨基酸在体内不能被充分利用而浪费，造成其蛋白质营养价值降低，这些含量相对较低的必需氨基酸称为限制氨基酸。

【分析】

本题考点：限制氨基酸的概念。

限制氨基酸首先应属于必需氨基酸的范畴，而且由于它们的含量较低，最终影响了该种蛋白质的营养价值。一种蛋白质一般有几种限制氨基酸。

习题

一、填空题

1. 维生素 D 缺乏症有(　　)、骨质软化症、(　　)和(　　).

2. 必需脂肪酸最好的食物来源是(　　).

3. 除 8 种必需氨基酸外,还有(　　)是婴儿不可缺少的氨基酸。

4. 水溶性维生素包括(　　)和(　　).

5. (　　)含钙量丰富且吸收率高,是钙的良好来源。

6. 人体热能需要的测定方法有(　　)和(　　).

7. 烟酸缺乏引起的“三 D”症状包括(　　). (　　)和(　　).

8. 与胎儿“神经管畸形”的形成密切相关的维生素是(　　).

9. 硫胺素缺乏引起的脚气病主要有(　　). (　　)、急性暴发性脚气病三种类型。

10. 人体的热能消耗包括(　　). (　　)和(　　)三方面。

11. 缺铁性贫血期主要表现为(　　)和(　　)下降。

12. 铁损耗的三个阶段包括(　　)、红细胞生成缺铁期和(　　).

13. 蛋白质和能量同时严重缺乏的后果可产生(　　)症。

14. 亚油酸主要存在于(　　)中。

15. 目前认为营养学上最具价值的脂肪酸有(　　)和(　　)两类不饱和脂肪酸。

16. 营养学上,主要从(　　). (　　)和被人体利用程度三方面来全面评价食品蛋白质的营养价值。

17. 人体需要的营养素主要包括(　　). (　　)、脂肪、(　　)和维生素五大类。

18. 凡在人体内总重量小于(　　)者,称为微量元素。

19 正常成人体内蛋白质约占体重的(　　),每天约有(　　)蛋白质被更新。

20. 一个正常成年人即使一天不摄入蛋白质，也要通过各种途径向体外排出大约（　　）的蛋白质。

二、单项选择题

1. 血胆固醇升高时，血中（　　）浓度增加

A. HDL　　B. LDL

C. 糖蛋白　　D. 球蛋白

2. 膳食蛋白质中非必需氨基酸（　　）具有节约蛋氨酸的作用

A. 半胱氨酸　　B. 酪氨酸

C. 精氨酸　　D. 丝氨酸

3 婴幼儿和青少年的蛋白质代谢状况应维持（　　）

A 氮平衡　　B. 负氮平衡

C. 排出足够的尿素氮　　D. 正氮平衡

4. 维持人体基本生命活动的能量消耗是（　　）

A. 体力活动耗能　　B. 基础代谢

C. 非体力活动耗能　　D. 食物热效应耗能

5. 能促进钙吸收的措施是（　　）

A. 经常在户外晒太阳　　B. 经常做理疗（热敷）

C. 多吃谷类食物　　D. 多饮酒

6 具有激素性质的维生素是（　　）

A. 维生素 B_1　　B. 维生素 B_2

C. 维生素 D　　D. 烟酸（维生素 PP）

7. 维生素 B_2 缺乏体征之一是（　　）

A. 脂溢性皮炎　　B. 周围神经炎

C. 腹泻　　D. 牙龈疼痛出血

8. 能被人体消化吸收的碳水化合物是（　　）

A. 棉籽糖　　B. 果胶

C. 纤维素　　D. 淀粉

9. 膳食蛋白质中非必需氨基酸（　　）具有节约苯丙氨酸的作用

A. 半胱氨酸　　B. 酪氨酸

C. 丙氨酸　　D. 丝氨酸

10. 中国营养学会推荐我国居民的碳水化合物的膳食供给量应占总能量的（

A. 45%～50%　　B. 70% 以上

C. 55%～65%　　D. 30% 以下

11. 中国营养学会推荐成人脂肪摄入量应控制在总能量的（　　）

A. 45%　　B. 25%～30%

C. 20%以下　　D. 20%～30%

三、多项选择题

1. 促进钙吸收的因素有（　　）

A. 维生素 D　　B. 乳糖　　C. 膳食纤维

D. 氨基酸　　E. 青霉素

2. 下列哪些蛋白可作为参考蛋白（　　）

A. 醇溶蛋白　　B 酪蛋白　　C 鸡蛋蛋白
D. 鱼肉蛋白　　E. 牛肉蛋白

3. 影响人体基础代谢的因素有（　　）
A. 体表面积与体型　　B. 年龄　　C. 内分泌
D. 寒冷　　E. 性别

4. 促进铁吸收的因素有（　　）
A. 维生素 B　　B. 猪肉　　C. 抗酸药物
D 植酸盐　　E. 维生素 C

5. 维生素 A 缺乏引起（　　）
A 干眼病　　B. 脚气病　　C. 夜盲症
D. 坏血病　　E. 失明

6. 不溶性膳食纤维包括（　　）
A. 纤维素　　B. 甘露醇　　C. 半纤维素
D. 木质素　　E. 果胶

7. 人体必需脂肪酸为（　　）
A. γ-亚麻酸　　B. α-亚麻酸　　C. 亚油酸
D. EPA.　　E. DHA

8. 食物的能量来源是（　　）
A. 碳水化合物　　B. 酒精　　C. 脂肪
D. 蛋白质　　E. 矿物质

9. 下列矿物质中，属于必需微量元素的有（　　）
A. 锌　　B 磷　　C. 钙
D. 铁　　E. 硒

10. 属于优质蛋白的有（　　）
A. 谷蛋白　　B. 大豆蛋白　　C. 鸡肉蛋白
D. 白蛋白　　E. 鱼肉蛋白

11. 下面说法正确的是（　　）
A. 血红素铁主要存在于动物性食品中
B. 血红素铁在肠内的吸收并不受膳食因素的影响
C. 非血红素铁主要存在于动物性食品中
D. 无论是血红素铁还是非血红素铁均受植酸、草酸盐的影响
E. 铁的吸收与体内铁的需要量有关

12. 含碘量丰富的食品有（　　）
A. 海带　　B. 深绿色蔬菜　　C. 干贝
D. 紫菜　　E. 海鱼

13. 下面说法正确的是（　　）
A. 铬是体内葡萄糖耐量因子的重要组成成分
B. 硒是谷胱甘肽 S-转移酶的组成成分
C. 锌参与蛋白质合成
D. 人乳中的钙磷比例约为 1∶1.5
E. 缺硒是发生克山病的重要原因

14 维生素 D 的较好食物来源有（　　）
A. 牛奶　　B. 蛋黄　　C. 肝脏

D. 谷类　　　　　　　　E. 海鱼

四、名词解释

1. 必需氨基酸　2. 氨基酸模式　3. 参考蛋白质　4. 蛋白质功效比值(PER)　5. 限制氨基酸　6. 氨基酸评分　7. 必需脂肪酸(EFA)　8. 食物热效应　9. 蛋白质净利用率(NPU)　10. 必要的氮损失(ONL)　11. 混溶钙池　12. 条件必需氨基酸　13. 生物价　14. 优质蛋白　15. 蛋白质互补作用　16 内源性氮

五、简答题

1. 评价食物蛋白质营养价值为什么常用表观消化率？
2. 影响铁吸收的主要因素有哪些？
3. 促进钙吸收的因素有哪些？
4. 简述矿物质的共同特点。
5. 必需脂肪酸的生理功能有哪些？
6. 影响钙吸收的因素有哪些？
7. 膳食纤维的生理功能有哪些？
8. 矿物质的生理功能有哪些？

六、论述题

如何评价食物蛋白质的营养价值？

参考答案

一、填空题

1. 佝偻病　骨质疏松症　手足痉挛症　2. 植物油类　3. 组氨酸　4. 维生素B族　维生素C　5 奶和奶制品　6. 计算法　测量法　7. 皮炎　腹泻　痴呆　8. 叶酸　9. 干性脚气病　湿性脚气病　10 基础代谢　体力活动　食物热效应　11. 血红蛋白　红细胞比积　12. 铁减少期　缺铁性贫血期　13. 干瘦型营养不良　14. 植物油　15. n-3系列　n-6 系列　16. 食物蛋白质含量　被消化吸收程度　17. 蛋白质　碳水化合物　矿物质　18. 0.01%　19. 16%～19%,3%　20. 20 g

二、单项选择题

1. B　2. A　3. D　4. B　5. A　6. C　7. A　8. D　9. B　10. C　11. D

三、多项选择题

1. A　B　D　E　2. B　C　3. A　B　C　D　E　4. B　E　5. A　C　E　6. A　C　D　7. B　C　8. A　B　C　D　9. A　D　E　10. B　C　E　11. A　B　E　12. A　C　D　E　13. A　C　D　E　14. B　C　E

四、名词解释

1. 必需氨基酸：是指人体内不能合成或合成速度不能满足机体需要，必须从食物中直接获得的氨基酸。

2. 氨基酸模式：就是蛋白质中各种必需氨基酸的构成比例。

3. 参考蛋白质：是指可用来测定其他蛋白质质量的标准蛋白。

4. 蛋白质功效比值(PER)：是用于处在生长阶段中的幼年动物（一般用刚断乳的雄性大白鼠），在实验期内其体重增加和摄入蛋白质的量的比值来反映蛋白质营养价值的指标。

$$\text{PER}=\frac{\text{动物增加体重(g)}}{\text{摄入蛋白质(g)}}$$

5 限制氨基酸：食物蛋白质中一种或几种必需氨基酸相对含量较低，导致其他必需氨基酸在体内不能被充分利用而浪费，造成其蛋白质营养价值降低，这些含量相对较低的必需氨基酸称为限制氨基酸。

6. 氨基酸评分：也叫蛋白质的化学评分，是目前被广泛采用的一种评分方法。该方法是用被测蛋白质的必需氨基酸评分模式和推荐的理想模式或参考蛋白的模式进行比较，因此反映蛋白质构成和利用的关系。

$$\text{氨基酸评分}=\frac{\text{被测蛋白质每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}}{\text{理想模式或参考蛋白中每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}}$$

7. 必需脂肪酸(EFA)：是人体不可缺少而自身又不能合成，必须通过食物供给的脂肪酸。

8. 食物热效应:人体在摄食过程中,由于要对食物中营养素进行消化、吸收、代谢转化等,需要额外消耗能量，同时引起体温升高和散发能量。这种因摄食而引起能量的额外消耗称食物热效应。

9. 蛋白质净利用率(NPU)是反映食物中蛋白质被利用的程度,即机体利用的蛋白质占食物中的蛋白质百分比，它包含了食物蛋白质的消化和利用两个方面，因此更为全面。

$$\text{蛋白质净利用率(\%)}=\text{消化率}\times\text{生物价}=\frac{\text{储留氮}}{\text{食物氮}}\times 100\%$$

10. 必要的氮损失(ONL)机体每天由于皮肤、毛发和黏膜的脱落，妇女月经期的失血及肠道菌体死亡排出等损失约 20 g 以上的蛋白质，这种氮排出是机体不可避免的氮消耗，称为必要的氮损失。

11. 混溶钙池:人体中 1%的钙,有一部分与构橼酸(柠檬酸)螯合或与蛋白质结合,另一部分则以离子状态分布于软组织、细胞外液和血液中，将这部分钙称为混溶钙池。

12. 条件必需氨基酸：半胱氨酸和酪氨酸在体内分别由蛋氨酸和苯丙氨酸转变而成，如果膳食中能直接提供这两种氨基酸，则人体对蛋氨酸和苯丙氨酸的需要可分别减少 30%和 50%。所以将半胱氨酸和酪氨酸这类可减少人体对某些必需氨基酸需要量的氨基酸称为条件必需氨基酸。

13. 生物价：是反映食物蛋白质消化吸收后被机体利用程度的指标。用被机体利用的蛋白质量与消化吸收的食物蛋白质量的比值的 100 倍表示。生物价越高表明其被机体利用程度越高，其最大值为 100。

$$\text{生物价}=\frac{\text{储留氮}}{\text{吸收氮}}\times 100$$

14. 优质蛋白：当食物蛋白质氨基酸模式与人体蛋白质氨基酸模式越接近时，必需氨基酸被机体利用的程度就越高,食物蛋白质的营养价值也相对越高,如动物性蛋白质中蛋、奶、肉、鱼等,以及大豆蛋白均被称为优质蛋白。

15. 蛋白质互补作用：不同食物间相互补充其必需氨基酸不足的作用叫蛋白质互补作用。

16. 内源性氮：也称为粪代谢氮。是指来源于肠道脱落的粘膜细胞和消化液等，其中大部分可被消化和吸收,未被吸收的由粪便排出体外,这种蛋白质中的氮称内源性氮。

五、简答题

1. ①蛋白质表观消化率(%) $=\frac{\text{食物氮}-\text{粪氮}}{\text{食物氮}}\times 100\%$；②蛋白质真消化率(%) $=\frac{\text{食物氮}-(\text{粪氮}-\text{粪代谢氮})}{\text{食物氮}}\times 100\%$；③由于表观消化率值比真消化率值更低,对蛋白质消化吸收做了较低的估计，具有更大的安全性；④表观消化率测定方法简便易行。

2.①植物性食物中含有的植酸盐、草酸盐;②体内缺乏胃酸或服用抗酸药可影响铁吸收;③铁的吸收与体内铁的需要量和贮存量有关，一般贮存量多时其吸收率低，反之，贮存量低或需要量增加时则吸收率增高。

3.①维生素 D 可促进小肠对钙的吸收;②某些氨基酸如赖氨酸、色氨酸、组氨酸、精氨酸、亮氨酸等可与钙形成可溶性钙盐而促进钙的吸收；③乳糖经肠道菌发酵产酸，降低肠内 pH 值,与钙形成乳酸钙复合物可增强钙的吸收;④一些抗生素如青霉素、氯霉素、新霉素有利于钙的吸收。

4.①矿物质在体内不能合成，必须从食物和饮水中摄取；②矿物质在体内分布极不均匀 ③矿物质相互之间存在协同或拮抗作用；④某些微量元素在体内虽需要量很少，但其生理剂量与中毒剂量范围较窄，摄入过多易产生毒性作用。

5.①是磷脂的重要组成成分;②是合成前列腺素的前体;③与胆固醇的代谢有关。

6.①粮食、蔬菜等植物性食物中含有较多的草酸、植酸、磷酸，均可与钙形成难溶的盐类，阻碍钙的吸收;②膳食纤维中的糖醛酸残基可与钙结合，以及未被消化的脂肪酸与钙形成钙皂均影响钙的吸收;③一些碱性药物,如苏打、小檗碱(黄连素)、四环素等也影响钙的吸收。

7.①增强肠道功能，有利于粪便排出;②控制体重和减肥;③可降低血糖和血胆固醇;④有研究表明，膳食纤维具有预防结肠癌的作用。

8.①构成人体组织的重要成分;②调节细胞膜的通透性;③维持神经和肌肉的兴奋性;④是激素、维生素、蛋白质和多种酶类的组成成分。

六、论述题

评价食物蛋白质的营养价值，对于食品品质的鉴定、新资源食品的研究与开发、指导人群膳食等许多方面都是十分必要的。所以营养学上，主要是从食物的蛋白质含量、被消化吸收程度和被人体利用程度三方面来全面地评价食品蛋白质的营养价值。

(1)蛋白质的含量

蛋白质含量是食物蛋白质营养价值的基础。食物中蛋白质含量测定一般使用微量凯氏定氮法测定食物中的氮含量,再乘以由氮换算成蛋白质的换算系数(6.25),就可得到食物蛋白质的含量。

(2)蛋白质消化率

蛋白质消化率，不仅反映了蛋白质在消化道内被分解的程度，同时还反映消化后的氨基酸和肽被吸收的程度。

$$蛋白质表观消化率(\%)=\frac{食物氮-粪氮}{食物氮}\times 100\%$$

(3)蛋白质利用率

衡量蛋白质利用率的指标有很多，各指标分别从不同角度反映蛋白质被利用的程度，下面是几种常用的指标。

①生物价(BV) 蛋白质生物价是反映食物蛋白质消化吸收后被机体利用程度的指标。用被机体利用的蛋白质量与消化吸收的食物蛋白质量的比值的 100 倍表示。生物价越高表明其被机体利用程度越高，最大值为 100 。计算公式如下：

$$生物价=\frac{储留氮}{吸收氮}\times 100$$

吸收氮＝食物氮 -(粪氮 -粪代谢氮) 储留氮＝吸收氮 -(尿氮 -尿内源性氮)

②蛋白质净利用率(NPU) 蛋白质净利用率是反映食物中蛋白质被利用的程度，即机体利用的蛋白质占食物中蛋白质的百分比，它包含了食物蛋白质的消化和利用两个方面，因此更为全面。

$$蛋白质净利用率=消化率\times 生物价=\frac{储留氮}{食物氮}\times 100\%$$

③蛋白质功效比值(PER) 蛋白质功效比值是用处于生长阶段中的幼年动物(一般用刚断奶的

雄性大白鼠），在实验期内其体重增加和摄入蛋白质的量的比值来反映蛋白质营养价值的指标。

$$蛋白质功效比值=\frac{动物体重增加(g)}{摄入食物蛋白质(g)}$$

④**氨基酸评分**（AAS） 氨基酸评分也叫蛋白质化学评分，是目前被广为采用的一种评价方法。该方法是用被测食物蛋白质的必需氨基酸评分模式和推荐的理想模式或参考蛋白模式进行比较，因此可反映蛋白质构成和利用的关系。

$$氨基酸评分=\frac{被测蛋白质每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}{理想模式或参考蛋白质中每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}$$

（单毓娟　王小雪）

第二章
植物化学物

教学大纲要求

（一）掌握内容

植物化学物的概念、分类及生物学作用 黄酮类化合物、大蒜、大豆皂甙的生物学作用。

（二）熟悉内容

植物化学物在植物中的分布；多酚类化合物的分类；黄酮类化合物的结构；含硫化合物在食物中的分布；大豆皂甙的化学结构。

（三）了解内容

黄酮类化合物的类型；大蒜的化学成分；大豆皂甙的理化特性。

教学大纲精要

植物化学物属于植物的次级代谢产物（secondary metabolites）。植物的初级代谢产物（primary metabolites）主要是碳水化合物、蛋白质、脂肪。植物的次级代谢产物中除维生素外均是非营养素成分，这些次级代谢产物是生物进化过程中维持其与周围环境相互作用的生物活性分子，将它们统称为植物化学物。植物化学物的分类 类胡萝卜素、植物固醇、皂甙、芥子油甙、多酚、蛋白酶抑制剂、单萜类、植物雌激素、硫化物、植物凝血素。植物化学物的生物学作用 抗癌作用、抗氧化作用、免疫调节作用、抗微生物作用、降胆固醇作用。

多酚类化合物主要是指酚酸及类黄酮。黄酮类化合物也称类黄酮，泛指两个苯环（A 环和 B 环）通过中央三碳链相互连接而形成的一系列化合物。根据其取代基的不同，将黄酮类化合物分为六类：黄酮及黄酮醇类（该类的槲皮素及其甙类是植物界分布最广、最多的黄酮类化合物）、二氢黄酮及二氢黄酮醇类、黄烷醇类、异黄酮及二氢异黄酮类、双黄酮类。

黄酮类化合物的许多生物学作用均与其抗氧化活性有关，它们对自由基清除作用的强弱主要与其结构有关。黄酮类化合物的生物学作用主要表现在以下方面 抗氧化作用、抗肿瘤作用、保护心血管作用、抗突变作用、其他生物学作用如对免疫功能、骨质疏松等方面的作用。

大蒜和洋葱中的含硫化合物最为丰富。大蒜是百合科葱属多年生草本植物生葱的地下鳞茎。大蒜中几乎含有人体需要的所有必需氨基酸，大蒜中主要含有维生素 A、维生素 B、维生素 C。此外，大蒜中还含有前列腺素 A、前列腺素 B、前列腺素 C。大蒜中的含硫成分多达 30 余种，其中二烯丙基二硫化物（即蒜素）的生物活性最强。大蒜的生物学作用有 抗突变作用、抗癌作用、提高免疫功能、抗氧

化和延缓衰老作用。

皂甙类化合物中研究较多的是大豆皂甙。大豆皂甙是从大豆中提取出来的五环三萜类皂甙，属于酸性皂甙。其生物学作用有：抗突变作用、抗癌作用、抗氧化作用、免疫调节作用、对心脑血管的作用、抗病毒作用。

典型试题分析

1.下面哪些属于植物化学物（　　）

A.维生素 D　　　　B. 谷蛋白

C.胆固醇　　　　D.植物固醇

答案：D

【分析】

本题考点：植物化学物的概念。

植物化学物是存在于植物的次级代谢产物中，具有生物活性的非营养素成分（除维生素外）。谷蛋白和胆固醇都属初级代谢产物。选项中 C只是用来考查考生的判断力及学生掌握知识的准确性。

2.人体血清中类胡萝卜素主要以（　　）形式存在

A.有氧型类胡萝卜素　　　　B.无氧型类胡萝卜素　　　　C.β-胡萝卜素

D.α-胡萝卜素　　　　E. 番茄红素

答案:BCDE

【分析】

本题考点：类胡萝卜素的分类及其在血清中主要的存在形式。

类胡萝卜素主要分为无氧型和有氧型类胡萝卜素两种类型。血清中主要以无氧型类胡萝卜素的形式存在,而 β-胡萝卜素、α-胡萝卜素、番茄红素均属于无氧型类胡萝卜素。

3. 植物化学物有哪些生理功能？

答案 抗癌作用、抗氧化作用、免疫调节作用、抗微生物作用、降胆固醇作用。

【分析】

本题考点：植物化学物的生物学作用。

植物化学物具有多种生物学作用，主要有五大方面的作用：抗癌作用、抗氧化作用、免疫调节作用、抗微生物作用、降胆固醇作用。另外，植物化学物还有其他促进健康作用如调节血压、血糖和血凝以及抑制炎症等作用。

习 题

一、填空题

1. 多酚类化合物主要包括（　　）和（　　）两大类。

2.植物凝血素存在于（　　）和（　　）制品中，可能具有降低血糖的作用。

3.芥子油甙是主要存在于（　　）中的植物化学物。当咀嚼或其他机械性损伤后，可被内源性（　　）水解为生物活性物质。

4.植物雌激素可发挥（　　）和（　　）两种作用。

5 类胡萝卜素是（　　）和（　　）中广泛存在的植物次级代谢产物。

6.植物固醇主要存在于植物的（　　）及其（　　）中。

7 黄酮类化合物的许多生物学活性均与其（　　）活性有关。

8. 硫化物包括所有存在于( )和其他球根状植物中的有机硫化物。
9. 马铃薯由于贮存不当而长出的芽中，其主要成分是( ).
10. 当大蒜类植物结构受损时，蒜苷在( ) 的作用下形成蒜素。

二、单项选择题

1. 下面哪些属于植物化学物( )
A 维生素 D　　B. 谷蛋白
C.胆固醇　　D. 植物固醇
2. 大豆皂甙经酸性水解后其水溶性组分主要为( )
A 氨基酸　　B. 糖类
C. 有机酸　　D. 五环三萜类
3. 无氧型和有氧型类胡萝卜素的主要区别在于( )
A 分子中含有的氧原子数目不同　　B. 与氧结合的形式不同
C.对热的稳定性不同　　D. 对酸碱的敏感性不同
4. 皂甙是一类具有苦味的化合物，在( )中含量特别丰富
A. 谷类　　B. 豆类
C. 肉类　　D. 蔬菜
5. 异硫氰酸盐属于( )类植物化学物
A. 多酚类　　B. 含硫化合物
C. 芥子油甙类　　D. 植物固醇
6. 在植物界分布最广、最多的黄酮类化合物是( )
A. 儿茶素　　B. 葛根素
C. 槲皮素　　D. 大豆素
7. 在一些国家允许作为食品添加剂用于饮料的植物化学物是( )
A. 类胡萝卜素　　B. 多酚
C. 皂甙　　D.芥子油甙
8.植物蛋白酶抑制剂在谷类的( )中含量更高
A. 种子　　B. 根
C. 茎　　D. 果实
9.异黄酮和木聚素属于多酚类物质，但是从生物学作用上讲，它们也属于( )
A.硫化物　　B. 植物凝血素
C. 植物雌激素　　D. 芥子油甙
10. 大蒜中的含硫化合物多达 30 种，其中生物活性最强的为( )
A.前列腺素　　B. 二烯丙基一硫化物
C. 二烯丙基二硫化物　　D. 二烯丙基三硫化物

三、多项选择题

1.下面有关植物化学物的正确说法是( )
A. 植物化学物是植物的初级代谢产物
B. 植物化学物均属于非营养素
C. 植物化学物对健康具有有害和有益的双重作用
D. 植物化学物具有抗癌作用
E. 维生素 A原也是植物化学物的一种

2. 下面哪些物质属于多酚类植物化学物（ ）

A. 槲皮素　B. 吲哚　C. 儿茶素

D. 大蒜素　E. 异硫氰酸盐

3. 大豆异黄酮只有被分解为（ ）后，才具有雌激素活性

A. 雌二醇　B. 大豆皂甙　C. 大豆甙

D. 染料木黄酮　E. 雌三醇

4 大蒜中含有的维生素主要有（ ）

A. 维生素 A　B. 维生素 B　C. 维生素 C

D. 维生素 D　E. 维生素 E

5. 下面哪些物质属于含硫化合物（ ）

A. 异硫氰酸盐　B. 前列腺素　C. 蒜素

D. 二烯丙基一硫化物　E. 二烯丙基三硫化物

6. 人体血清中类胡萝卜素主要以（ ）形式存在

A. 有氧型类胡萝卜素　B. 无氧型类胡萝卜素　C. β-胡萝卜素

D. α-胡萝卜素　E. 番茄红素

四、名词解释

1. 植物化学物
2. 植物的初级代谢产物
3 植物雌激素

五、简答题

1. 植物化学物的分类。
2. 植物化学物有哪些生理功能？
3. 大豆皂甙有哪些生物学作用？
4. 试举出三种（各分属一类植物化学物）具有抗癌作用的植物化学物。
5. 黄酮类化合物可分为几类？
6. 大蒜有哪些生物学作用？

六、论述题

试述植物化学物的生理功能。

参考答案

一、填空题

1. 酚酸　类黄酮　2. 大豆　谷类　3. 十字花科植物　葡糖硫苷酶　4. 雌激素　抗雌激素　5 水果　蔬菜　6. 种子　油料　7. 抗氧化　8. 大蒜　9. 龙葵素　10. 蒜氨酸酶

二、单项选择题

1.D　2.B　3.C　4.B　5.C　6.C　7.C　8.A　9.C　10.C

三、多项选择题

1. C D E　2.A C　3.C D　4.A B C　5.C D E　6.B C D E

四、名词解释

1.植物化学物：植物化学物是存在于植物的次级代谢产物中，具有生物活性的非营养素成分(除维生素外).

2.植物的初级代谢产物 主要是指碳水化合物、蛋白质和脂肪,其主要作用是进行植物细胞的能量代谢和结构重建。

3.植物雌激素：指植物中存在的可结合到哺乳动物体内雌激素受体上并能发挥类似于内源性雌激素作用的成分。

五、简答题

1.按照功能可分为十大类 类胡萝卜素、植物固醇、皂甙、芥子油甙、多酚、蛋白酶抑制剂、单萜类、植物雌激素、硫化物、植物凝血素。

2.抗癌作用、抗氧化作用、免疫调节作用、抗微生物作用、降胆固醇作用。

3.抗突变作用、抗癌作用、抗氧化作用、免疫调节作用、对心脑血管的作用、抗病毒作用。

4.吲哚-3-甲醇(莱菔硫烷)、金雀异黄素 (红茶多酚、槲皮素)、大豆皂甙。

5.主要有 6类：黄酮及黄酮醇类、二氢黄酮及二氢黄酮醇类、黄烷醇类、异黄酮及二氢异黄酮类、双黄酮类、其他如查耳酮、花色甙等。

6.抗突变作用、抗癌作用、对免疫功能的影响、抗氧化和延缓衰老作用。

六、论述题

植物化学物有多种生理作用，主要表现在以下几个方面：

(1)抗癌作用

癌症的发生是一个多阶段过程，植物化学物几乎可以在每一个阶段抑制肿瘤发生。如某些酚酸可与活化的致癌剂发生共价结合并掩盖 DNA 与致癌剂的结合位点，大豆中存在的金雀异黄素和植物雌激素在离体实验条件下可抑制血管生长和肿瘤细胞的生长和转移。此外，植物化学物中的芥子油甙、多酚、单萜类、硫化物等可通过抑制 Ⅰ相代谢酶和诱导 Ⅱ相代谢酶来发挥抗癌作用。

(2)抗氧化作用

现已发现,植物化学物如类胡萝卜素、多酚、植物雌激素、蛋白酶抑制剂和硫化物也具有明显的抗氧化作用。

某些类胡萝卜素如番茄红素对单线态氧和氧自由基具有更有效的保护作用。多酚类是植物化学物中抗氧化活性最高的一类物质。

(3)免疫调节作用

除类胡萝卜素外，对其他植物化学物的免疫调节作用的研究还不多。多项实验研究及干预性研究结果均表明，类胡萝卜素能够调节机体的免疫功能。在离体条件下发现，类黄酮具有免疫调节作用,皂甙、硫化物能增强机体的免疫功能。

(4)抗微生物作用

某些植物用于抗感染研究由来已久。近年来，由于化学合成药物的毒副作用使得研究植物提取物的抗微生物作用又成为一个热点。早期研究证实，球根状植物中的硫化物具有抗微生物作用。硫化物中的蒜素、芥子油甙中的代谢物异硫氰酸盐等也具有抗微生物活性。

(5)降胆固醇作用

动物实验和临床研究均发现,皂甙、植物固醇、硫化物、生育三烯酚具有降低血胆固醇水平的作用。血清胆固醇降低的程度与食物中的胆固醇和脂肪含量有关。植物化学物降低胆固醇的机制可能

与抑制胆酸吸收、促进胆酸排泄、减少胆固醇在肠外的吸收有关。此外,植物化学物如生育三烯酚和硫化物能够抑制肝脏中胆固醇代谢的关键酶，如羟甲基戊二酸单酰 CoA 还原酶（HMG-CoA）。

除以上作用外,植物化学物还具有调节血压、血糖和血凝及抑制炎症等作用。

（单毓娟）

第三章

各类食品的营养价值

教学大纲要求

(一)掌握内容

食品营养价值的评定以及营养质量指数(INQ)的概念、意义 谷类、豆类及其制品的营养成分以及大豆中的非营养因素 蔬菜、水果中的营养特点 畜、禽肉及鱼类中蛋白质和脂肪的营养特点 奶与奶制品中蛋白质、脂肪、碳水化合物的营养特点 蛋类的营养素含量及特点。

(二)熟悉内容

评定食品营养价值的意义 肉、鱼类食品、奶与奶制品中无机盐与维生素的营养价值 加工、烹调、贮藏对各类食品营养价值的影响。

(三)了解内容

谷类、蛋类的结构和营养素分布 其他豆类及油料作物的营养价值 蔬菜、水果中的芳香物质、色素和有机酸。

教学大纲精要

(一)食品营养价值的评定及意义

1.食品营养价值的评定

主要从营养素的种类及含量和营养素质量两方面来评价食品的营养价值。营养质量指数(INQ)是评价食品营养价值的简明指标。

$$INQ=\text{某营养素密度}/\text{能量密度}=\frac{\text{某营养素含量}/\text{该营养素供给量}}{\text{所产生能量}/\text{能量供给量标准}}$$

INQ=1,表示食物的该营养素与能量含量达到平衡。

INQ>1,该营养素的供给量高于能量的供给量;INQ≥1,营养价值高。

INQ<1,该营养素的供给量少于能量的供给量,营养价值低,长期食用会发生营养素不足或能量过剩。

2.评定食品营养价值的意义

通过对食品营养价值的评定,可以了解食品中的营养缺陷以及加工烹调过程中营养素的变化和

损失，从而指导人们科学、合理地选择食物。

(二)各类食品的营养价值

1.谷类

(1)谷类的结构和营养素分布

谷皮 主要含有纤维素、半纤维素。

糊粉层：含较多的磷和丰富的 B 族维生素及无机盐。

胚乳：含大量的淀粉及一定量的蛋白质。

胚芽 富含脂肪、蛋白质、无机盐、B 族维生素和维生素 E。

(2)营养成分

蛋白质　谷类中蛋白质的含量一般在 7.5%～15% ,存在于胚芽及胚乳中,主要由谷蛋白、白蛋白、醇溶蛋白和球蛋白组成。一般谷类中必需氨基酸组成不平衡，赖氨酸含量少，苏氨酸、色氨酸、苯丙氨酸及蛋氨酸含量偏低，常采用氨基酸强化和蛋白质互补的方法来提高谷类蛋白质的营养价值。

碳水化合物　主要为淀粉,我国居民膳食 50%～70%的能量来自谷类碳水化合物。

脂肪　含量低。

矿物质　主要为钙和磷，多以植酸盐形式存在，消化吸收差。

维生素　谷类是 B 族维生素的重要来源，主要分布在糊粉层和胚芽部。谷类的加工精度越高，维生素的损失就越多。

2.豆类及其制品

(1)大豆的营养价值

营养成分　蛋白质占 35%～40%, 氨基酸组成接近人体需要，是优质蛋白。脂肪占 15%～20%, 其中不饱和脂肪酸占 85%。还含丰富的钙、硫胺素、核黄素等。

非营养因素　包括蛋白酶抑制剂(PI)、豆腥味、胀气因子、植酸、皂甙和异黄酮以及植物红细胞凝集素(PHA)。

(2)大豆及其他油料的蛋白质制品主要有四种：分离蛋白质、浓缩蛋白质、组织化蛋白质和油料粕粉。

3.蔬菜、水果类

碳水化合物　包括糖、淀粉、纤维素和果胶等物质。其中的纤维素、半纤维素、木质素和果胶是人们膳食纤维的主要来源，对人体健康有重要意义。

维生素　是维生素 C、胡萝卜素、核黄素和叶酸的重要来源。

矿物质　是膳食矿物质的主要来源。但蔬菜、水果中存在的草酸影响钙、铁的吸收。

芳香物质、有机酸和色素。

4.畜、禽、鱼类

(1)畜肉类的营养价值

蛋白质　含有充足的人体必需氨基酸，而且种类和比例接近人体需要，易消化，为利用率高的优质蛋白质。此外，畜肉中含有可溶于水的含氮浸出物，使肉汤具有鲜味。

脂肪　以饱和脂肪酸为主，熔点较高，主要是甘油三酯，还有少量卵磷脂、胆固醇和游离脂肪酸。

碳水化合物　以糖原形式存在于肌肉和肝脏中。

矿物质　钙含量低,铁、磷较多,铁以血红素铁的形式存在,生物利用率高,是膳食铁的良好来源。

维生素　B 族维生素含量丰富。

(2)禽肉的营养价值

与畜肉相似，不同之处在于脂肪含量少且熔点低，易于消化吸收。

(3) 鱼类的营养价值

蛋白质　比畜、禽肉更易消化，营养价值与畜、禽肉近似。

脂肪　含量很少,多由不饱和脂肪酸组成,熔点低,消化吸收率达 95% ,其中,长链多不饱和脂肪酸具有降低血脂、防治动脉硬化的作用。

矿物质　钙的含量较高，海产鱼类含碘丰富。

维 生 素 是 B 族维生素的良好来源。

5.奶及奶制品

(1)奶的营养价值

奶是由水、脂肪、蛋白质、乳糖、矿物质、维生素等组成的复杂乳胶体。奶的比重大小与奶中固体物质有关，奶的各种成分除脂肪含量变动较大外，其他成分基本上是稳定的，故比重可作为评价鲜奶质量的简易指标。

蛋白质　主要由酪蛋白、乳清蛋白和乳球蛋白组成。奶蛋白消化吸收好，属优质蛋白。牛奶中蛋白质含量较人乳高三倍，而且酪蛋白与乳清蛋白的构成与人乳相比恰好相反。一般添加乳清蛋白改变其构成比，使之接近母乳蛋白的构成。

脂肪　组成复杂，吸收率高。

碳水化合物　牛奶中的碳水化合物主要为乳糖，具有调节胃酸、促进胃肠蠕动和促进消化液分泌的作用；还能促进钙的吸收和助长肠道乳酸杆菌繁殖，抑制腐败菌的生长。

矿物质　牛奶中富含钙、磷、钾,但是,铁含量低,用牛奶喂养婴儿时应注意铁的补充。

维生素　几乎含有人体所需的各种维生素。

(2)奶制品的营养价值

巴氏杀菌乳　除维生素 B_1 和维生素 C 有损失外,营养价值与新鲜牛奶差别不大。

奶粉　①全脂奶粉：溶解性好，对营养成分影响很小。②脱脂奶粉：经过脱脂，脂溶性维生素损失。适合于腹泻的婴儿及要求低脂膳食的人群。　③调制奶粉：各种营养成分的含量和比例接近母乳。

酸奶　是奶经过乳酸菌发酵而成，营养丰富且易消化吸收，还可刺激胃酸分泌。乳酸菌中的乳酸杆菌和双歧杆菌为肠道益生菌，在肠道可抑制肠道腐败菌的生长繁殖，防止腐败胺类产生，对维护人体健康有重要作用。酸奶适合于消化功能不良的婴幼儿、老年人，并能使成人原发性乳糖酶缺乏者的乳糖不耐症症状减轻。

炼乳　①甜炼乳 因糖分过高,在食用前需加大量水分冲淡,造成蛋白质等营养成分相对较低,故不宜用于喂养婴儿。②淡炼乳：经过高温灭菌后维生素 B_1受到损失。高温处理后形成的软凝乳块经均质处理可使脂肪球微细化，有利于消化吸收，所以淡炼乳适合于喂养婴儿。

复合奶　　营养价值与鲜奶基本相似。

奶油。

6.蛋类

(1)蛋的结构

(2)蛋的营养价值

蛋白质　含有人体所需的各种氨基酸，而且氨基酸组成模式与合成人体组织蛋白质所需模式相近,易消化吸收,其生物学价值达 95 ，是最理想的优质蛋白质。

脂肪　主要集中在蛋黄，胆固醇含量较高。

矿物质和维生素　多集中在蛋黄。

(三)食品营养价值的影响因素

1.加工对食品营养价值的影响

(1)谷类加工

加工精度越高,糊粉层和胚芽损失越多,营养素损失越大,尤以 B族维生素损失显著。

(2)豆类加工

经过加工的豆类蛋白质消化率、利用率均有所提高。

(3)其他类食品加工

畜、禽、鱼类　高温制作时 B族维生素会有损失。

蛋类食品　B族维生素全部被破坏，无机盐明显增加。

蔬菜、水果类　加工过程中易受损失的主要是维生素和无机盐，特别是维生素 C。

2.烹调对食品营养价值的影响

(1)谷类烹调

大米在淘洗过程中可使水溶性维生素和无机盐损失。不同的烹调方式引起谷类营养素损失的程度不同,主要是对 B族维生素的影响。面食在焙烤时，还原糖与氨基化合物发生褐变反应(又称美拉德反应)，产生的褐色物质在消化道中不能水解，故无营养价值，而且使赖氨酸失去功能。

(2)畜、禽、鱼、蛋的烹调

主要是 B族维生素的损失。

(3)蔬菜、水果的烹调

主要是水溶性维生素及矿物质的损失和破坏，特别是维生素 C。

3. 贮藏条件对食品营养价值的影响

(1)贮藏对谷类的影响

谷类应贮藏在避光、通风、干燥和阴凉的环境。

(2)贮藏对蔬菜、水果的影响

常采用低温贮藏和气调贮藏法。

(3)贮藏对动物性食品营养价值的影响

包括冷藏法和冷冻法。

典型试题分析

1.某食物中蛋白质的 INQ 值大于 1(　　)

A. 表示食物蛋白质的供给量高于能量供给

B. 表示食物蛋白质的供给量低于能量供给

C. 表示食物蛋白质的供给量与能量供给量平衡

D. 表示食物蛋白质的供给高于机体所需

答案:A

【分析】

本题考点:INQ 的含义。

INQ 是评价食品营养价值的指标，为营养素密度与能量密度之比。INQ＝1 ,表示食物蛋白质的

供给量与能量供给量平衡；INQ>1，表示食物蛋白质的供给量高于能量供给；INQ<1,表示食物蛋白质的供给量低于能量供给。

2. 大豆中的非营养因素（ ）

A. 蛋白酶抑制剂　　B. 植酸　　C. 植物红细胞凝集素

D. 皂甙类　　E. 异黄酮类

答案 ABCDE

【分析】

本题考点：大豆中的非营养因素。

大豆中含有一些非营养因素，可影响人体对某些营养素的消化吸收，这些因素包括蛋白酶抑制剂、豆腥味、胀气因子、植酸、皂甙和异黄酮、植物红细胞凝集素。在应用大豆时，应注意合理处理这些非营养因素，才能充分发挥大豆的营养作用。

习题

一、填空题

1. 蔬菜和水果在烹调过程中主要是（ ）和（ ）的损失和破坏。
2. 谷类食品中主要缺少的必需氨基酸是（ ）.
3. 最好的植物性优质蛋白质是（ ）.
4. （ ）是膳食中碳水化合物存在的主要形式。
5. 谷类是膳食中维生素（ ）的重要来源。
6. 谷类食品中蛋白质百分含量为（ ）.
7. 牛奶中含量较低的矿物质是（ ），用牛奶喂养婴儿时应注意加以补充。
8. 牛奶中的蛋白质主要为（ ）.
9. 人奶中的蛋白质主要为（ ）.
10. 评定鲜奶质量的简易指标是（ ）.
11. 蔬菜、水果贮藏常采用的方法有（ ）和（ ）.
12. 常采用（ ）和（ ）的方法来提高谷类蛋白质的营养价值。
13. 我国婴儿配方代乳粉标准中明确规定，含有豆粉的婴幼儿代乳食品，（ ）试验必须是阴性。
14. 深海鱼类脂肪中含有（ ），具有降低血脂、预防动脉粥样硬化的作用。
15. 畜禽肉中的铁以（ ）的形式存在，是膳食铁的良好来源。
16. 禽肉、畜肉中含有可溶于水的（ ），使肉汤味道鲜美。

二、单项选择题

1 含维生素 C 最多的蔬菜是（ ）

A. 大白菜　　B. 油菜

C. 柿子椒　　D. 大萝卜

2 野果的营养特点是（ ）

A. 富含维生素 C 和胡萝卜素　　B. 富含维生素 B_1

C. 富含维生素 A 和维生素 D　　D. 富含维生素 E

3 大豆中的蛋白质含量（ ）

A. 15%～20%　　B. 50%～60%

C. 10%～15%　　D. 35%～40%

4. 某食物中蛋白质的 INQ 值大于 1（ ）

A. 表示食物蛋白质的供给量高于能量供给

B.表示食物蛋白质的供给量低于能量供给

C.表示食物蛋白质的供给量与能量供给量平衡

D. 表示食物蛋白质的供给高于机体所需

5. 下列不宜用于喂养婴儿的奶制品是（ ）

A 甜炼乳　　B 调制奶粉

C 淡炼乳　　D. 全脂奶粉

6. 大豆中产生豆腥味的主要酶类是（ ）

A. 淀粉酶　　B. 脂肪氧化酶

C. 脲酶　　D. 蛋白酶

7. 豆芽中富含（ ）

A. 维生素 E　　B. 叶酸

C. 维生素 B　　D. 维生素 C

三、多项选择题

1. 大豆中的非营养因素是（ ）

A. 蛋白酶抑制剂　　B. 植酸　　C. 植物红细胞凝集素

D. 皂甙类　　E. 异黄酮类

2. 下面食品中含有的蛋白质，属于优质蛋白质的有（ ）

A. 鸡蛋　　B. 稻米　　C. 鸡肉

D. 牛肉　　E. 大豆

3 大豆中的胀气因子包括（ ）

A. 棉籽糖　　B. 阿拉伯糖　　C. 水苏糖

D. 半乳聚糖　　E. 蔗糖

4. 下列属于大豆及其他油料的蛋白质制品的有（ ）

A. 组织化蛋白质　　B. 油料粕粉　　C. 纯化蛋白质

D. 分离蛋白质　　E 浓缩蛋白质

5. 蔬菜水果中富含下列哪些成分（ ）

A. 碳水化合物　　B. 蛋白质　　C. 有机酸

D. 芳香物质　　E. 矿物质

6. 禽肉的营养特点是（ ）

A. 脂肪含量少　　B. 脂肪熔点低　　C. 含氮浸出物少

D. 蛋白质的氨基酸组成接近人体需要　　E. 易消化吸收

7. 谷类中含量较高的蛋白质为（ ）

A. 谷蛋白　　B. 球蛋白　　C. 白蛋白

D. 醇溶蛋白　　E. 酪蛋白

四、名词解释

1. INQ（营养质量指数）　2. 食品的营养价值　3. 褐变反应

五、简答题

1. 大豆有哪些营养价值？

2. 从哪些方面评定食品的营养价值？
3. INQ 的计算公式及其营养学意义是什么？
4. 鸡蛋蛋白具有哪些优点？
5. 牛奶中碳水化合物的营养特点？

参考答案

一、填空题

1. 水溶性维生素　矿物质
2. 赖氨酸
3. 大豆蛋白质
4 淀粉
5. B 族
6. 7.5%～15%
7. 铁
8. 酪蛋白
9. 乳清蛋白
10. 比重
11. 低温贮藏　气调贮藏
12. 氨基酸强化　蛋白质互补
13. 脲酶
14. 多不饱和脂肪酸
15. 血红素铁
16. 含氮浸出物

二、单项选择题

1.C　2.A　3.D　4.A　5.A　6.B　7.D

三、多项选择题

1.ABCDE　2.ACDE　3.A　C　4.ABDE　5.ACDE　6.ABDE　7.AD

四、名词解释

1. INQ(营养质量指数) 是评价食品营养价值的指标,即营养素密度(待测食品中某营养素占供给量的比)与能量密度(待测食品所含能量占供给量的比)之比。

2.食品的营养价值：通常是指某种食品中所含营养素和能量满足人体营养需要的程度。

3.褐变反应 又称美拉德反应,是面食在焙烤时还原糖与氨基化合物发生的反应,产生的褐色物质在消化道中不能水解,故无营养价值,而且使赖氨酸失去效能。

五、简答题

1.①大豆含有 35%～40%的蛋白质，是植物性食品中含蛋白质最多的食品。②大豆蛋白质的氨基酸组成接近人体需要，具有较高的营养价值，而且富含谷类蛋白质较为缺乏的赖氨酸。③大豆所含脂肪量约为 15%～20% ,其中不饱和脂肪酸为 85% ，且以亚油酸最多。④大豆中含 25%～30% 的碳

水化合物，其中只有一半可供利用，而另一半不能被人体消化吸收，可引起腹胀。⑤大豆中还含有丰富的钙、硫胺素和核黄素。

2.①食物中营养素的种类及含量：一般来说，食品中所提供营养素的种类和含量越接近人体需要，该食品的营养价值越高。②食物中营养素的质量：蛋白质的优劣体现在其氨基酸的组成及可被消化利用的程度；脂肪的优劣则体现在脂肪酸的组成、脂溶性维生素的含量等方面。

3. $INQ=\frac{某营养素含量/该营养素供给量}{所产生能量/能量供给量标准}$

INQ=1 ，表示食物的该营养素与能量含量达到平衡；INQ＞1 ，表示食物该营养素的供给量高于能量的供给量,故 INQ≥1 为营养价值高 INQ＜1 ，说明此食物中该营养素的供给少于能量的供给，长期食用此种食物,可能发生该营养素的不足或能量过剩,该食物的营养价值低。

4.鸡蛋蛋白含有人体所必需的各种氨基酸，而且氨基酸的组成模式与合成人体组织蛋白所需模式相近,易消化吸收,其生物学价值达 95,是最理想的优质蛋白质。

5.牛奶中碳水化合物主要为乳糖，其含量比人乳少，其甜度为蔗糖的 1/6 ,有调节胃酸、促进胃肠蠕动和促进消化液分泌的作用；还能促进钙的吸收和助长肠道乳酸杆菌繁殖，抑制腐败菌的生长。

（那立欣　王舒然）

第四章

特殊人群的营养

教学大纲要求

(一)掌握内容

妊娠期内分泌、血液、肾脏、消化系统,体重、基础代谢率的变化 妊娠期对母体和胎体的不良影响 初乳、过渡乳和成熟乳的生理特点 婴幼儿生长发育、消化和吸收的生理特点 婴幼儿能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、维生素的需要 学龄前儿童存在的主要营养问题 学龄儿童的生理及营养特点 青少年的生理特点和营养需要 运动员能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、水、矿物质、维生素的需要。

(二)熟悉内容

妊娠期能量、蛋白质、矿物质、维生素的需要 母乳喂养的优点 母乳与牛乳营养成分的比较 断奶过渡期的喂养 婴儿配方奶粉的要求与使用 青少年的膳食原则 老年人消化系统、体成分、代谢、体内氧化损伤、免疫系统的生理代谢特点 老年人能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、维生素的需要；老年人的膳食原则；运动员的膳食原则。

(三)了解内容

妊娠早期及中晚期的膳食原则；哺乳期的营养需要；哺乳期中产褥期和产褥期后的膳食原则；幼儿的膳食原则；学龄前儿童的生理特点；学龄前儿童的膳食原则；学龄儿童的膳食原则；运动员的生理特点；不同运动项目的营养需要。

教学大纲精要

(一)孕妇和乳母的营养和膳食

1.孕妇

(1)妊娠期的生理特点

母体在妊娠期间，为适应和满足胎体在宫内生长发育的需求，自身会发生一系列的生理性调整，主要表现在如下几个方面：

内分泌系统　人绒毛膜促性腺激素、人绒毛膜生长素、雌激素、黄体酮水平升高,对维持妊娠起关键作用。

血液　妊娠期妇女血容量增加包括血浆容积和红细胞数量的增加，血浆容积的增加大于红细胞数量的增加，出现血液稀释，血液成分也发生改变，故妊娠妇女易出现生理性贫血。

肾脏　妊娠期间为了排出母体和胎体代谢所产生的含氮或其他废物，肾脏负担加重。

消化　妊娠期妇女常常伴有消化功能的改变，易出现恶心、消化不良、呕吐、胃反酸、便秘等妊娠反应；但对某些营养素的吸收增强。

体重　妊娠期母体的体重发生明显变化，体重约增加 11～12.5 kg。妊娠早期增重较少，妊娠中期和妊娠晚期增重幅度较大。体重增长是反映妊娠期妇女健康与营养状况的一项综合指标。

基础代谢率　妊娠早期基础代谢率略有下降，妊娠中期逐渐升高。

(2)妊娠期的营养需要

胎体生长发育所需的各种营养素全部来自母体，因此必须对妊娠期妇女的营养需要加以调整。

能量　妊娠期间能量的增加是为了满足胎体生长发育、母体组织增长、母体蛋白质和脂肪贮存及代谢增加的能量需要。但妊娠期能量的摄入量与消耗量应以保持平衡为原则，一般可根据定期测量孕妇体重的增长来评价和判断能量的摄入是否适宜。中国营养学会 2000 年修订的膳食参考摄入量(DRIs)建议，孕妇自孕中期即妊娠 4 个月开始每日增加能量摄入量 0.84 mJ(200 kcal)。

蛋白质　妊娠期蛋白质的需要量增加主要是为了满足胎体的生长发育，其次孕体自身也需要一定数量的蛋白质来供给子宫、胎盘及乳房等的发育。中国营养学会建议和推荐的妊娠期蛋白质增加量是 妊娠早期(妊娠第 12 周末以前)为 5 g/d，妊娠中期(妊娠第 13～27 周末)为 15 g/d，妊娠晚期(妊娠第 28 周以后)为 20 g/d，还要保证优质的动物及豆类蛋白质的摄入至少占 1/3 以上。

矿物质　妊娠期对矿物质的需要量增加，妊娠期妇女易于缺乏的矿物质主要是：①钙，妊娠期需增加贮存钙量约为 30 g，中国营养学会建议妊娠中期妇女每日摄入钙量为 1 000 mg，妊娠后期每日为 1 500 mg。②铁，妊娠期缺铁性贫血是常见的营养素缺乏病之一，整个妊娠期需铁总量约为 1 000 mg，其中 350 mg 满足胎儿和胎盘生长发育的需要， 450 mg 满足妊娠期红细胞增加的需要，其余部分是用于补偿铁的丢失，中国营养学会建议妊娠中期妇女的膳食铁摄入量为 25 mg/d，妊娠晚期为35 mg/d。③锌，妊娠期妇女摄入充足的锌有利于胎体生长发育和预防先天性出生缺陷，中国营养学会建议妊娠期妇女每日锌摄入量应由非妊娠妇女的 15 mg 增加至 20 mg，以满足胎体的生长发育需要。④碘，妊娠期妇女碘缺乏可能导致胎儿甲状腺功能低下，从而引起呆小症，其主要表现为严重的智力低下和生长发育迟缓，中国营养学会建议妊娠期膳食中碘的摄入量由非妊娠妇女的每日 150 μg 增至 175 μg。

维生素　①叶酸，当妊娠期妇女体内叶酸缺乏时，可发生巨幼红细胞贫血，如果在妊娠前 1 个月至妊娠后 3 个月每日服用 400 μg 叶酸，就可有效预防神经管畸形的初发和复发。②维生素 B_{12}，妊娠期妇女缺乏维生素 B_{12}，可发生巨幼红细胞贫血，亦可导致胎体的神经系统受损，中国营养学会 2000 年建议妊娠期妇女维生素 B_{12}的摄入量为每日 2.6 μg。③ 维生素 B_6，给妊娠期妇女补充足量的维生素 B_6 十分重要，中国营养学会推荐妊娠期妇女维生素 B_6 供给量为每日 2.0 mg。④维生素 B_1，妊娠期妇女缺乏维生素 B_1 时母体可能没有明显的临床表现，但胎儿出生后却可能出现先天性脚气病，中国营养学会建议妊娠期妇女每日膳食维生素 B_1 的摄入量为 1.5 mg。⑤维生素 C，妊娠期间胎儿血中维生素 C 含量比母体高 2～4 倍，而母体维生素 C 含量比非妊娠期妇女低 50%左右，因此我国推荐妊娠期妇女每日膳食维生素 C 的摄入量为 130 mg，以满足母体和胎体的需要。⑥维生素 A，妊娠期妇女摄入足量的维生素 A 有利于胎体的正常生长发育和维持自身的健康，妊娠期妇女维生素 A 缺乏可能与早产、发育迟缓以及低体重儿的发生有关，但维生素 A 摄入过量时也可引起中毒，甚至导致先天畸形的可能，中国营养学会建议妊娠中期开始补充维生素 A 每日摄入量为 3 000 IU。⑦维生素 D，妊娠期妇女缺乏维生素 D 可导致胎儿骨骼和牙齿发育不良，并可导致新生儿手足抽搐和低钙血症及母体骨质软化的发生，但由于补充过量的维生素 D 可导致中毒，故妊娠期妇女补充维生素 D 时应慎重，中国营养学会建议妊娠期妇女从妊娠的 4 个月开始补充维生素 D，其每日膳食推荐摄入量为

400 IU。

(3)妊娠期营养不良对母体和胎体的影响

对母体的影响　妊娠期妇女营养素摄入不足时，常常可发生营养性贫血、骨质软化症、营养不良性水肿。

对胎体的影响　妊娠期妇女营养素摄入不足时，对胎体的不良影响包括先天畸形、低出生体重、脑发育受损。

(4)妊娠期的膳食原则

妊娠期膳食应随着妊娠期妇女的生理变化和胎体生长发育的状况而进行合理调配。妊娠早期膳食应以清淡、易消化、口感好为主要原则，建议每日服用适量叶酸和维生素 B_{12} 等以预防神经管畸形的发生。妊娠中、晚期的膳食应广泛选择和食用新鲜的乳、蛋、禽、鱼、肉、蔬菜和水果等，以保证母体和胎儿对营养素的需求，此时合理营养和平衡膳食十分重要。

2.乳母

(1)哺乳期的生理特点

产后第一周分泌的乳汁为初乳，初乳质稠呈浅黄色，富含大量的钠、氯和免疫蛋白，尤其是分泌型免疫球蛋白 A和乳铁蛋白等，但乳糖和脂肪含量较成熟乳少，故易消化，是新生儿早期理想的天然食物。产后第二周分泌的乳汁为过渡乳，过渡乳中的乳糖和脂肪含量逐渐增多，而蛋白质含量有所下降。第二周以后分泌的乳汁为成熟乳，成熟乳呈白色，富含蛋白质、乳糖、脂肪等多种营养素。随着胎儿娩出、胎盘剥离排出体外，产妇血中的雌激素、孕激素、胎盘生乳素水平急剧下降，而催乳素水平增高，促进乳汁分泌。

(2)哺乳期的营养需要

哺乳期的营养需求远大于妊娠期的营养需要，良好的乳母营养供给能保证乳汁的正常分泌并维持乳汁的质量和数量。因此，必须对乳母的能量、蛋白质、脂肪、矿物质、维生素需求加以调整。

(3)哺乳期的膳食原则

乳母对各种营养素的需要量都增加，就必须精心地选用营养价值高的食品，并要在不同时间段将其合理地调配成最佳平衡膳食。

(二)特殊年龄人群的营养与膳食

1.婴幼儿营养与膳食

一方面婴幼儿时期生长发育迅猛，代谢旺盛，需要得到足量优质的营养素供给，以满足正常生理功能活动和生长发育的需要；另一方面婴幼儿的消化吸收功能尚不够完善，对营养素的吸收和利用受到一定的限制。

(1)婴幼儿的营养需要

能量　婴幼儿的总能量消耗包括基础代谢、食物的热能效应、活动的能量消耗、排泄能量和组织生长合成过程消耗能量(贮存能量)。为了使婴幼儿时期体重能按正常比例增加，能量摄入应与需要平衡。

蛋白质　婴幼儿正处于生长阶段，要求有足量优质的蛋白质来提供其氨基酸需要，以维持机体蛋白质的合成和更新。婴儿的蛋白质需要量是以营养状态良好的母亲喂养的婴儿需要量为标准来衡量的。在充足母乳喂养时，婴儿蛋白质摄入量相当于 1.6～2.2 g/(kg·bw)，其他食物蛋白质的生物价值低于母乳蛋白质，因此需要量要相应增加。中国营养学会在 2000 年建议蛋白质 RNI 婴儿为 1.5～3.0 g/(kg·d)，1～2 岁幼儿为 35 g/d，2～3 岁幼儿为 40 g/d。

脂肪　脂肪是体内重要的能量来源，摄入过多和过少对婴儿的生长发育都不利。中国营养学会

推荐的婴幼儿每日膳食中脂肪能量占总能量的适宜比例6月龄以内为45%～50%,6月龄～2岁为35%～40%,2岁以上为30%～35%。

碳水化合物　碳水化合物主要供给婴幼儿能量，帮助机体蛋白质的体内合成以及脂肪的氧化，具有节约蛋白质作用。不应养成婴幼儿爱吃甜食（蔗糖、糖果等)的习惯，以预防龋齿发生。

常量元素和微量元素　在婴幼儿时期具有极为重要的作用，较容易缺乏的常量元素和微量元素包括钙、铁、锌等。

维生素　几乎所有的维生素在缺乏时都会影响婴幼儿的生长发育，其中关系最为密切的有维生素A、维生素D、B族维生素、维生素E和维生素C。

(2)婴幼儿的合理喂养

婴幼儿生长发育所需要的能量和营养素必须通过合理的喂养来获得，应该结合婴幼儿生长发育特点以及胃肠道功能尚未完善的特点，确定科学的喂养方式。

1)母乳喂养　对人类而言，母乳是自然界中营养最全面的惟一食物，是婴儿的最佳食物。母乳喂养是人类哺育下一代的天然喂养方式，具有如下诸多优点。

母乳中营养素齐全，能全面满足婴儿生长发育的需要。①含优质蛋白质：乳白蛋白与酪蛋白的比例为8:2优于牛乳，白蛋白在胃内形成较稀软之凝乳，易于消化吸收。母乳还含有较多的牛磺酸，能满足婴儿脑组织发育的需要。②含丰富的必需脂肪酸：母乳脂肪以不饱和脂肪酸为主，并含有脂酶，易于消化吸收。母乳中还含有一定量花生四烯酸和二十二碳六烯酸，可直接供给婴儿以满足脑部及视网膜发育的需要。③含丰富的乳糖：乳糖是母乳中碳水化合物的主要形式。乳糖在肠道可促进钙的吸收,并经细菌分解转变成乳酸,降低肠道的pH以诱导肠道正常菌群的生长，从而有效地抑制致病菌或病毒在肠道生长繁殖，有利于婴儿肠道的健康。④母乳中钙含量约为30 mg/100 mL,低于牛乳，但母乳中钙磷比例适宜，加上乳糖的作用，可满足婴儿对钙的需要，而且这也与婴儿的肾溶质负荷相适应。母乳中其他常量元素和微量元素齐全，含量可满足婴儿生长发育的需要而又不会增加婴儿肾脏的负担。⑤乳母膳食营养充足时，婴儿在前6个月内所需要的维生素基本上可从母乳中得到满足。母乳喂养儿应在出生2～4周后补充维生素D和多晒太阳。

母乳(尤其是初乳)含有丰富的抗感染物质，能提高婴儿对疾病的抵抗力。母乳中特异性免疫物质包括免疫细胞和抗体，非特异性免疫物质包括吞噬细胞、乳铁蛋白、溶菌酶、乳过氧化氢酶、补体因子C_3及双歧杆菌因子等。

哺乳行为可增进母子间情感的交流，促进婴儿的智能发育。此外，婴儿对乳头的吮吸可反射性引起催乳素分泌并有利于子宫的收缩和恢复，加速母体的复原。

母乳既卫生又无菌，经济、方便、温度适宜，而且新鲜不变质。一般健康的母乳是无菌的，而且温度对婴儿最合适，保证母亲合理的营养就可以满足婴儿的需要。

2)断奶过渡期喂养　在母乳喂养期间，为满足婴儿迅速发育的营养需要，逐步地添加除母乳外的其他食物，使婴儿从单纯靠母乳营养逐步过渡到完全由母乳外的其他食物营养的过程。这一过程通常从4月龄开始,持续6～8个月或更长,期间母乳照常喂养,直到断奶。断奶食物添加的顺序为先单纯后混合,先液体后固体,先谷类、水果、蔬菜,后鱼、蛋、肉。

3)婴儿配方奶粉　对缺乏母乳喂养的婴儿可给予婴儿配方奶粉。

婴儿配方奶粉的生产依据是母乳的营养素含量及其组成模式。大多数配方奶粉是参照母乳组成成分和模式对牛奶的组成进行调整，配制成适合婴儿生理特点并能满足婴儿生长发育所需的制品。婴儿配方奶粉的基本要求:①增加脱盐乳清粉以降低牛奶或其他动物乳汁中酪蛋白的比例，使其接近母乳;②添加与母乳同型的活性顺式亚油酸和适量α-亚麻酸，使其接近母乳中的含量和比例；③α-乳糖和β-乳糖按4:6的比例添加，适当加入可溶性多糖;④脱去牛奶中部分Ca、P、Na盐,将K/Na比例调整至2.5～3.0、Ca/P比例调整至2,以减少肾溶质负荷并促进钙的吸收;⑤配方奶粉中通常应强化维生素A、维生素D及适量的其他维生素，以促进婴儿正常生长发育及预防佝偻病；⑥在婴儿配方奶

粉中强化牛磺酸、核酸、肉碱等婴儿生长发育必需而体内合成有限的营养物质；⑦对牛乳蛋白过敏的婴儿，可用大豆蛋白作为蛋白质来源生产配方奶粉，以避免过敏症的发生。

婴儿配方奶粉的使用　因母乳不足或母亲因工作或其他原因不能按时给婴儿哺乳时可采用混合喂养方式和人工喂养。在配方奶粉的选用上，小于 6 月龄婴儿宜选用含蛋白质较低的（12%～18%）配方奶粉，而 6 月龄以上婴儿可选用含蛋白质大于 18% 的配方奶粉，并且 6 月龄以上婴儿还应逐渐添加各种断奶食物，以完成从乳类到其他食物的过渡。

(3)幼儿膳食

幼儿膳食从婴儿期以乳类为主过渡到以谷类为主，奶、蛋、鱼、禽、肉及蔬菜和水果为辅的混合膳食，但其烹调方法应与成人有别。

2.学龄前儿童营养与膳食

学龄前儿童身体继续发育，身高、体重稳步增长，咀嚼及消化能力仍有限，且容易出现一些营养问题，所以膳食要合理。随年龄增长可以逐步过渡到与成人类似的膳食，但加工烹调仍需注意儿童特点。

3.学龄儿童的营养与膳食

学龄儿童的体格稳步增长，可以接受成人的大部分饮食，但有诸多因素可影响其营养状况。学龄儿童应合理食用各类食物，取得平衡膳食。从进食量上看，一般男孩子的食量不应低于父亲，女孩子不低于母亲。应该让孩子吃饱和吃好每天的三顿饭，尤其是保证吃好早餐，早餐的食量应相当于全日量的 1/3 引导孩子吃粗细搭配的多种食物，但富含优质蛋白质的鱼、禽、蛋、肉、奶类及豆类应该丰富一些。此外，学龄儿童应在老师的协助下继续进行良好生活习惯及卫生习惯的培养，重视户外活动。

4.青少年营养

青少年期是人出生后的第二个生长高峰，充足的营养是此期体格及性征迅速生长发育、增强体魄、获得知识的物质基础。青少年对能量的需要与生长速度成正比，生长发育需要的能量约为总能量供给的 25%～30%。青少年对蛋白质的需要量也大大增加，增加的体重（约 30 kg）中约有 16% 是蛋白质。青少年期需储备钙约 200 mg/d。伴随第二性征的发育，女性青少年月经初潮，铁丢失增加，铁的供给不足可引起青春期缺铁性贫血。因此，青少年期的营养需要稍高于从事轻体力劳动的成人。

青少年的膳食原则：①多吃谷类，供给充足的能量；②保证足量的鱼、禽、肉、蛋、奶、豆类和新鲜蔬菜水果的摄入；③平衡膳食，鼓励参加体力活动，避免盲目节食。

5.老年营养

近年来，人口老龄化一直困扰着全球，老年人各器官的功能减退，体成分逐渐改变，合理的营养有助于延缓衰老、预防疾病，而营养不良或营养过盛、紊乱则有可能加速衰老和疾病发生的进程。

(1)老年人的生理代谢特点

①消化系统功能减退；②体成分改变，有向心性分布的趋势，表现为细胞量下降，体水分减少，骨矿物质减少，骨质疏松；③代谢功能降低；④体内氧化损伤加重；⑤免疫功能下降，容易患各种疾病。

(2)老年人的营养需要

①能量的需要量相对减少，一般来说自 60 岁以后应较青年时期减少 20%，70 岁以后减少 30%，但能量的摄入量与消耗量以能保持平衡并可维持理想体重为宜；②蛋白质的摄入量应质优量足且应以维持氮平衡为原则，一般认为每日按 1.0～1.2 g/(kg·bw)供给蛋白质比较适宜，由蛋白质提供的能量以占总能量的 12%～14%较合适；③脂肪摄入不宜过多，以摄入的脂肪所供能量占膳食总能量

的 20%～30% 为宜，以富含多不饱和脂肪酸的植物油为主，限制饱和脂肪酸含量高的动物脂肪的摄入；④碳水化合物的适宜摄入量应提供总能量的 55%～65%，降低糖和甜食的摄入量，增加膳食中复合碳水化合物和膳食纤维的摄入，以增强肠蠕动，防止便秘；⑤矿物质中对钙的吸收能力下降，我国营养学会推荐老年人每日膳食钙的适宜摄入量为 1 000 mg，但钙的补充也不宜过多，老年人易出现缺铁性贫血，中国营养学会推荐老年人膳食铁的适宜摄入量为每日 15 mg，但铁摄入过多对老年人的健康也会带来不利的影响，微量元素硒、锌、铜、铬每日膳食中亦需有一定的供给量以满足机体需要；⑥维生素的利用率下降，易出现维生素 A、维生素 D 及叶酸、维生素 B_{12} 等缺乏，应保证老年人各种维生素的摄入量充足，以促进代谢保持平衡及增强抗病能力。

(3)老年人膳食

老年人的膳食原则：①平衡膳食；②食物要粗细搭配，易于消化；③保证充足的新鲜蔬菜和水果摄入；④积极参加适度体力活动，保持能量平衡；⑤注意食品的色、香、味、形状和硬度。

(三)运动员的营养与膳食

运动员训练和比赛时机体处于高度的应激状态，因而对能量和各种营养素的需要量也增加，不同运动项目还要求特殊的营养供给以满足机体的不同需要。

运动员的能量代谢主要取决于运动强度、频度和持续时间三个要素，同时也受运动员的体重、年龄、营养状况、训练水平、精神状态及训练时投入用力程度等因素的影响。不同运动项目的能量代谢特点也不同。不同国家、不同运动项目制定的运动员能量供给量亦不同。我国一般项目运动员的能量需要约为 209～250 kJ/(kg·bw)，国家体育总局为运动员制定的饮食标准中能量供给量为 18.4 mJ/d。运动员的能量来源主要为碳水化合物。随着运动强度的增加和时间的延长，对脂肪的利用也逐渐增加。

合理营养和平衡膳食对促进运动员的体格发育、增加身体素质，在训练和比赛中发挥最佳的竞技状态以及有利于消除疲劳、加速体力恢复都具有非常重要的意义，也是创造优异运动成绩的基本保证。其膳食原则为：

(1)平衡膳食

运动员的膳食应能提供运动员训练、比赛和生活所需要的全部营养，而且应该遵循合理搭配和食物多样化的原则。膳食组成中应包括：①粮食、油脂(以植物油为主)、食糖及薯类②乳及乳制品(必须保证有发酵乳供给)；③动物性食品(鱼、肉、家禽、蛋类)；④豆类及豆制品(包括鲜豆浆)；⑤新鲜蔬菜和水果；⑥菌藻类；⑦坚果类。

(2)高碳水化合物膳食

从事长时间耐力训练和比赛的运动员应在运动前、运动中和运动后采取高碳水化合物膳食和注意休息，以增加糖原储备和加速运动后糖原储备的恢复。运动前后碳水化合物的补充应以复合碳水化合物为主，运动中可选用含葡萄糖、果糖、低聚糖的复合糖液。

(3)高能量密度和高营养素密度膳食

为避免食物体积过大，增加胃容量，影响运动，运动员应该选择能量密度和营养素密度高的食物。

(4)注意食品的色、香、味、形状和硬度

根据运动员的营养需要特点，提供营养丰富又为运动员喜爱的食物。食品加工中应注意保持主副食品的色、香、味、形状和一定的硬度并能促进食欲和容易消化吸收，同时还要注意食物多样化以增进食欲。

(5)采用少量多餐制

由于运动员膳食结构中碳水化合物比例较高，而碳水化合物在胃中的排空速度较快，会使运动员常常产生饥饿感，因此应该采用少量多餐的进餐方式，如三餐两点制或三餐三点制。

典型试题分析

1. 老年人易出现骨质疏松是由于体内（ ）含量减少引起的

A. 铁 B. 硒

C. 钙 D. 锌

答案 C

【分析】

本题考点：老年人的营养需要。

老年人由于胃肠功能降低、胃酸分泌减少、活性维生素 D 合成下降等原因，对钙的吸收能力下降，吸收率一般在 20% 以下，所以老年人容易发生钙摄入不足或缺乏而导致骨质疏松症。

2. 妊娠期营养不良可使胎儿发生（ ）

A. 佝偻病 B 先天畸形 C. 低出生体重

D. 脑发育受损 E. 正氮平衡

答案 BCD

【分析】

本题考点：孕妇的营养需要。

妊娠期妇女营养素摄入不足时，对胎体可产生一定的不良影响。叶酸缺乏可导致神经管畸形发生，维生素 A 缺乏或过多可导致无眼、小头等先天畸形的发生；妊娠期妇女偏食、妊娠剧吐、能量和蛋白质及维生素摄入不足、妊娠贫血等可导致新生儿低出生体重；妊娠期母体蛋白质和能量摄入不足，可影响胎儿的脑发育及日后的智力发育。

习题

一、填空题

1. 妊娠早期基础代谢率略有（ ），中晚期逐渐（ ）.

2. 一般可根据定期测量孕妇（ ）的增长来评价和判断能量的摄入是否适宜。

3. 婴儿生长至（ ）个月时，应添加断奶食物作为母乳的补充。

4. 婴幼儿的总能量消耗包括基础代谢、（ ）、活动的能量消耗、（ ）和贮存能量。

5. 老年人体内蛋白质的合成能力差，而且对蛋白质的吸收利用率降低，容易出现（ ）氮平衡。

6. 初乳富含大量的钠、氯和免疫蛋白，尤其是（ ）和乳铁蛋白等，但乳糖和脂肪含量较成熟乳（ ），故易消化。

7. 中国营养学会建议乳母钙的 AI 为（ ），老年人钙的 AI 为（ ）.

8. 运动员的能量来源主要为（ ），当运动员体内有足够的（ ）和脂肪作为能源时蛋白质几乎不被动用。

9. 婴幼儿对尿液的浓缩和稀释功能不完善，排泄相同量的溶质所需要的水分比成年人要（ ）.当肾溶质负荷（ ）时容易发生脱水或水肿。

10. 妊娠期营养不良可使母体发生（ ）、（ ）和营养不良性水肿。

11. 随着衰老的进程，老年人体内氧化损伤加重，形成的脂质过氧化物丙二醛和（ ）在细胞中大量堆积。

二、单选题

1. 当妊娠期妇女体内（ ）缺乏时，无法满足自身和胎体的需要，结果发生巨幼红细胞贫血

A. 叶酸
B. 蛋白质
C. 铁
D. 维生素 A

2 过渡乳中的乳糖和脂肪含量( ) ,蛋白质含量有所下降

A. 逐渐减少
B. 逐渐增多
C. 急剧减少
D. 不变

3. ( ) 几乎不能通过乳腺，故母乳中的含量很低

A. 维生素 A
B. 维生素 B
C. 维生素 C
D. 维生素 D

4. 中国营养学会推荐乳母每日膳食脂肪供给量应以其能量占总能量摄入的（ ）为宜

A. 10%～15%
B. 15%～20%
C. 20%～25%
D. 25%～30%

5. 婴幼儿和青少年的蛋白质代谢状况应维持 ( )

A. 氮平衡
B. 负氮平衡
C. 排除足够的尿素氮
D. 正氮平衡

6. 婴幼儿佝偻病主要是由 ( )缺乏引起的

A. 维生素 A
B. 维生素 C
C. 维生素 D
D. 硫胺素

7. 小于 6 月龄的婴儿宜选用蛋白质含量 ( )的配方奶粉

A. < 12%
B. 12%～18%
C. 18%～25%
D. >25%

8. 断乳的最佳时期是( )

A. 4～5 个月
B. 9～12 个月
C. 7～8 个月
D. 13～15 个月

9. 老年人易出现骨质疏松是由于体内 ( ) 含量减少引起的

A. 铁　B. 硒　C. 钙　D. 锌

三、多项选择题

1. 妊娠期妇女 ( )增加，出现血液稀释，故妊娠妇女易出现生理性贫血

A. 血红蛋白
B. 红细胞数量
C. 血浆总蛋白
D. 血浆容积
E. 红细胞计数

2. 导致新生婴儿先天畸形的孕妇营养因素是( )

A. 铁缺乏
B. 叶酸缺乏
C. 维生素 A 过量
D. 碳水化合物不足
E. 脂肪过多

3. 学龄儿童可出现的营养问题有 ( )

A. 缺铁性贫血
B. 维生素 A 缺乏
C. 维生素 B_1 缺乏
D. 肥胖
E. 锌缺乏

4. 缺乏后可使孕妇出现贫血的维生素包括 ( )

A. 维生素 A
B. 维生素 B_1
C. 维生素 B_{12}
D. 叶酸
E. 维生素 E

5. 母乳中含量低于牛乳的营养素包括 ( )

A. 蛋白质
B. 脂肪
C. 碳水化合物
D. 钙
E. 磷

6. 下列叙述属于婴幼儿生理特点的是 ( )

A. 婴幼儿生长发育迅速，并对某些成年或老年疾病的发生具有预防作用

B. 婴儿期是人类生长发育的第一高峰期

C. 婴幼儿对食物的消化和吸收都受到一定的限制，因此应在进入学龄前期后添加辅食

D. 婴幼儿配方奶粉是参照母乳的营养素及其组成模式配制而成的，因此新生儿完全不用食用母乳而直接喂以配方奶粉代替，不必强调母乳喂养

E. 母乳是自然界中惟一的营养最全面的食物，是婴儿的最佳食物，应大力提倡母乳喂养

7. 妊娠期营养不良可使胎儿发生(　　)

A. 佝偻病　　B. 先天畸形　　C. 低出生体重

D. 脑发育受损　　E. 正氮平衡

8 老年人体成分改变的具体表现为(　　)

A. 细胞量下降　　B. 脂肪组织减少　　C 细胞内液减少

D. 肌肉组织增加　　E. 骨矿物质减少

四、名词解释

1. 婴儿配方奶粉　2. 断奶过渡期

五、简答题

1. 婴幼儿膳食补充蛋白质时应注意哪些问题？

2. 对婴儿来讲，喂养牛乳有哪些营养缺陷？

3. 婴儿配方奶粉有哪些基本要求？

4. 如何做到幼儿的合理膳食？

5. 学龄前儿童存在哪些主要的营养问题？

6. 简述青少年的膳食原则。

7. 老年人的生理代谢有哪些特点？

8. 老年人的膳食原则是什么？

六、论述题

1. 概述妊娠期的营养需要。

2. 为何提倡母乳喂养？

3 阐述运动员的膳食原则。

参考答案

一、填空题

1. 下降　升高

2. 体重

3. 4～6

4. 食物热效应　排泄能量

5. 负

6. 分泌型免疫球蛋白 A　少

7. 1 200 mg/d　1 000 mg/d

8. 碳水化合物　碳水化合物

9.多　过高

10.营养性贫血　骨质软化症

11.脂褐素

二、单项选择题

1.A　2.B　3.D　4.C　5.D　6.C　7.B　8.B　9.C

三、多项选择题

1.BD　2.BC　3.ABCDE　4.CD　5.ADE　6.ABE　7.BCD　8.ACE

四、名词解释

1.婴儿配方奶粉：参照母乳组成成分和模式对牛奶的组成进行调整，配制成适合婴儿生理特点并能满足婴儿生长发育所需的制品。

2.断奶过渡期:在母乳喂养期间,为满足婴儿迅速发育的营养需要,逐步地添加除母乳外的其他食物，使婴儿从单纯靠母乳营养逐步过渡到完全由母乳外的其他食物营养的过程。

五、简答题

1.婴幼儿正处于生长阶段，要求有足量优质的蛋白质来提供其氨基酸需要，以维持机体蛋白质的合成和更新。膳食蛋白质供给不足时，婴幼儿可表现为生长发育迟缓或停滞、消化吸收障碍、肝功能障碍、抵抗力下降、消瘦、腹泻、水肿、贫血等症状。此外,因婴幼儿的肾脏及消化器官尚未发育完全，过高的蛋白质摄入也会对机体产生不利影响，常会引起便秘、肠胃疾病、口臭、舌苔增厚等现象。

2.①牛乳蛋白质中酪蛋白过高，不利于婴儿消化;②牛乳脂肪中饱和脂肪酸太多、亚油酸太少而不能满足婴儿对亚油酸的需要等；③牛乳中蛋白质、钙、钠、钾、氯和磷酸的高含量引起相当高的肾溶质负荷，与婴儿未成熟肾脏的能力不相适应。

3.①增加脱盐乳清粉以降低牛奶或其他动物乳汁中酪蛋白的比例，使其接近母乳；②添加与母乳同型的活性顺式亚油酸和适量 α-亚麻酸,使其接近母乳中的含量和比例;③α-乳糖和 β-乳糖按 4∶6 的比例添加，适当加入可溶性多糖;④脱去牛奶中部分 Ca、P、Na 盐,将 K/Na 比例调整至 2.5～3.0、Ca/P比例调整至 2,以减少肾溶质负荷并促进钙的吸收;⑤配方奶粉中通常应强化维生素 A、维生素D及适量的其他维生素，以促进婴儿正常生长发育及预防佝偻病；⑥在婴儿配方奶粉中强化牛磺酸、核酸、肉碱等婴儿生长发育必需而体内合成有限的营养物质；⑦对牛乳蛋白过敏的婴儿，可用大豆蛋白作为蛋白质来源生产配方奶粉，以避免过敏症的发生。

4.幼儿膳食从婴儿期以乳类为主过渡到以谷类为主,奶、蛋、鱼、禽、肉及蔬菜和水果为辅的混合膳食，但其烹调方法应与成人有别。①以谷类为主的平衡膳食：幼儿膳食应以含碳水化合物丰富的谷类食品为主,还应包括肉、蛋、禽、鱼、奶类和豆类及其制品,以供给优质蛋白质,每日供给牛奶或相应的奶制品不应少于 350 mL。②合理烹调:幼儿主食以软饭、麦糊、面条、馒头、面包、饺子、馄饨等交替使用,蔬菜应切碎煮烂,瘦肉宜制成肉糜或肉末,易为幼儿咀嚼、吞咽和消化。③膳食安排:每日 4～5 餐,除三顿正餐外,可增加 1～2次点心，进餐应该有规律。

5.学龄前儿童由于活动范围扩大,兴趣增多,易出现饮食无规律、偏食、吃零食过多,影响营养素的摄入与吸收。①微量元素，如铁、锌及维生素的缺乏是这一时期常见的营养问题；②在农村,蛋白质、能量摄入不足仍然是比较突出的问题;③城市由于经济发展、物质丰富,儿童的蛋白质、能量营养不良发生率已逐渐下降，但因脂肪类食物摄入过多或运动减少造成的肥胖问题日趋严重。

6.①多吃谷类，供给充足的能量;②保证足量的鱼、禽、肉、蛋、奶、豆类和新鲜蔬菜水果的摄入;③平衡膳食，鼓励参加体力活动，避免盲目节食。

7.①消化系统功能减退;②体成分改变,有向心性分布的趋势,表现为细胞量下降,体水分减少,骨矿物质减少，骨质疏松;③代谢功能降低;④体内氧化损伤加重;⑤免疫功能下降，容易患各种疾病。

8.①平衡膳食;②食物要粗细搭配，易于消化;③保证充足的新鲜蔬菜和水果摄入；④积极参加适度体力活动，保持能量平衡;⑤注意食品的色、香、味、形状和硬度。

六、论述题

1.(1)能量：妊娠期间能量的增加是为了满足胎体生长发育、母体组织增长、母体蛋白质和脂肪贮存及代谢增加的能量需要。但妊娠期能量的摄入量与消耗量应以保持平衡为原则，过多地摄入能量对孕体并无益处，一般可根据定期测量孕妇体重的增长来评价和判断能量的摄入是否适宜。整个妊娠期总能量需增加 335～350 mJ(80 000～85 000 kcal) 。中国营养学会 2000 年修订的膳食参考摄入量(DRIs)建议，孕妇自孕中期即妊娠 4个月开始每日增加能量摄入量 0.84 mJ(200 kcal)。

(2)蛋白质：妊娠期蛋白质的需要量增加主要是为了满足胎体的生长发育，其次孕体自身也需要一定数量的蛋白质来供给子宫、胎盘及乳房等的发育。中国营养学会建议和推荐的妊娠期蛋白质增加量是 妊娠早期为 5 g/d,妊娠中期为 15 g/d,妊娠晚期为 20 g/d。除了数量保证外，还要保证优质的动物及豆类蛋白质的摄入至少占 1/3 以上。

(3)矿物质：妊娠期对矿物质的需要量增加，妊娠期妇女易于缺乏的矿物质主要是钙、铁、锌、碘等。①钙，妊娠期需增加贮存钙量约为 30 g，中国营养学会建议妊娠中期的妇女每日摄入钙量为 1 000 mg ,妊娠后期每日为 1 500 mg; ②铁,整个妊娠期需铁总量约为 1 000 mg,其中 350 mg满足胎儿和胎盘生长发育的需要,450 mg 满足妊娠期红细胞增加的需要，其余部分是用于补偿铁的丢失，中国营养学会建议妊娠中期妇女的膳食铁摄入量为 25 mg/d,妊娠晚期为 35 mg/d;③锌,妊娠期妇女摄入充足的锌有利于胎体生长发育和预防先天性出生缺陷，中国营养学会建议妊娠期妇女每日锌摄入量应由非妊娠妇女的 15 mg增加至 20 mg，以满足胎体的生长发育需要;④碘,妊娠期妇女碘缺乏可能导致胎儿甲状腺功能低下，从而引起呆小症，其主要表现为严重的智力低下和生长发育迟缓，中国营养学会建议妊娠期膳食中碘的摄入量由非妊娠妇女的每日 150 μg 增至 175 μg。

(4)维生素:①叶酸，当妊娠期妇女体内叶酸缺乏时，可发生巨幼红细胞贫血，如果在妊娠前 1 个月至妊娠后 3 个月每日服用 400 μg 叶酸，就可有效预防神经管畸形的初发和复发；②维生素 B_{12} ,妊娠期妇女缺乏维生素 B_{12}，可发生巨幼红细胞贫血，亦可导致胎体的神经系统受损，中国营养学会 2000 年建议妊娠期妇女维生素 B_{12}的摄入量为每日 2.6 μg;③维生素 B_6,给妊娠期妇女补充足量的维生素 B_6 十分重要,中国营养学会推荐妊娠期妇女维生素 B_6 供给量为每日 2.0 mg;④维生素 B_1 妊娠期妇女缺乏维生素 B_1 时母体可能没有明显的临床表现，但胎儿出生后却可能出现先天性脚气病，中国营养学会建议妊娠期妇女每日膳食维生素 B_1 的摄入量为 1.5 mg;⑤维生素 C ,妊娠期间胎儿血中维生素 C 含量比母体高 2～4 倍 ,而母体维生素 C含量比非妊娠期妇女低 50%左右 ,因此我国推荐妊娠期妇女每日膳食维生素 C 的摄入量为 130 mg ,以满足母体和胎体的需要;⑥维生素 A,妊娠期妇女摄入足量的维生素 A 有利于胎体的正常生长发育和维持自身的健康，妊娠期妇女维生素 A缺乏可能与早产、发育迟缓以及低体重儿的发生有关，但维生素 A 摄入过量时也可引起中毒，甚至导致先天畸形的可能，中国营养学会建议妊娠中期开始补充维生素 A,每日摄入量为 3 000 IU;⑦维生素 D,妊娠期妇女缺乏维生素 D可导致胎儿骨骼和牙齿发育不良，并可导致新生儿手足抽搐和低钙血症及母体骨质软化的发生，但由于补充过量的维生素 D 可导致中毒,故妊娠期妇女补充维生素 D 时应慎重,中国营养学会建议妊娠期妇女从妊娠的 4个月开始补充维生素 D,其每日膳食推荐摄入量为 400 IU。

2 对人类而言,母乳是自然界中惟一的营养最全面的食物,是婴儿的最佳食物。

(1)母乳中营养素齐全，能全面满足婴儿生长发育的需要。①含优质蛋白质：乳白蛋白与酪蛋白的比例为 8:2 ,优于牛乳,白蛋白在胃内形成较稀软之凝乳,易于消化吸收。母乳还含有较多的牛磺酸,能满足婴儿脑组织发育的需要。②含丰富的必需脂肪酸 母乳脂肪以不饱和脂肪酸为主,并含有

脂酶，易于消化吸收。母乳中还含有一定量花生四烯酸和二十二碳六烯酸，可直接供给婴儿以满足脑部及视网膜发育的需要。③含丰富的乳糖：乳糖是母乳中碳水化合物的主要形式。乳糖在肠道可促进钙的吸收，并经细菌分解转变成乳酸，降低肠道的 pH 以诱导肠道正常菌群的生长，从而有效地抑制致病菌或病毒在肠道生长繁殖，有利于婴儿肠道的健康。④母乳中钙含量约为 30 mg/100 mL,低于牛乳，但母乳中钙磷比例适宜，加上乳糖的作用，可满足婴儿对钙的需要，而且这也与婴儿的肾溶质负荷相适应。母乳中其他常量元素和微量元素齐全，含量可满足婴儿生长发育的需要而又不会增加婴儿肾脏的负担。⑤乳母膳食营养充足时，婴儿在前 6 个月内所需要的维生素基本上可从母乳中得到满足。母乳喂养儿应在出生 2～4 周后补充维生素 D和多晒太阳。

(2)母乳(尤其是初乳)含有丰富的抗感染物质，能提高婴儿对疾病的抵抗力。母乳中特异性免疫物质包括免疫细胞和抗体，非特异性免疫物质包括吞噬细胞、乳铁蛋白、溶菌酶、乳过氧化氢酶、补体因子 C_3 及双歧杆菌因子等。

(3)哺乳行为可增进母子间情感的交流，促进婴儿的智能发育。此外，婴儿对乳头的吮吸可反射性引起催乳素分泌并有利于子宫的收缩和恢复，加速母体的复原。

(4)母乳既卫生又无菌,经济、方便、温度适宜,而且新鲜不变质。一般健康的母乳是无菌的,而且温度对婴儿最合适，保证母亲合理的营养就可以满足婴儿的需要。

3.(1)平衡膳食：运动员的膳食应能提供运动员训练、比赛和生活所需要的全部营养，而且应该遵循合理搭配和食物多样化的原则。膳食组成中应包括：①粮食、油脂(以植物油为主)、食糖及薯类;②乳及乳制品(必须保证有发酵乳供给);③动物性食品(鱼、肉、家禽、蛋类);④豆类及豆制品(包括鲜豆浆);⑤新鲜蔬菜和水果;⑥菌藻类;⑦坚果类。

(2)高碳水化合物膳食：从事长时间耐力训练和比赛的运动员应在运动前、运动中和运动后采取高碳水化合物膳食和注意休息，以增加糖原贮备和加速运动后糖原贮备的恢复。运动前后碳水化合物的补充应以复合碳水化合物为主，运动中可选用含葡萄糖、果糖、低聚糖的复合糖液。

(3)高能量密度和高营养素密度膳食：为避免食物体积过大，增加胃容量，影响运动，运动员应该选择能量密度和营养素密度高的食物。

(4)注意食品的色、香、味、形状和硬度 根据运动员的营养需要特点,提供营养丰富又为运动员喜爱的食物。食品加工中应注意保持主副食品的色、香、味、形状和一定的硬度并能促进食欲和容易消化吸收，同时还要注意食物多样化以增进食欲。

(5)采用少量多餐制：由于运动员膳食结构中碳水化合物比例较高，而碳水化合物在胃中的排空速度较快，会使运动员常常产生饥饿感，因此应该采用少量多餐的进餐方式，如三餐两点制或三餐三点制。

（赵 艳 李 莉）

第五章
营养与营养相关疾病

教学大纲要求

（一）掌握内容

膳食各种营养素与动脉粥样硬化的关系；原发性高血压的营养防治；糖尿病的营养防治；肥胖的定义和诊断；恶性肿瘤的营养防治；分子营养学的定义；营养素对基因表达的调控。

（二）熟悉内容

血浆中的脂类、脂蛋白及高脂血症和高脂蛋白血症；营养因素对原发性高血压的影响；营养因素对糖尿病的影响；肥胖的发生机制、影响因素及分类；食物中抗癌因素；营养素与基因相互作用在疾病发生中的作用。

（三）了解内容

动脉粥样硬化的营养防治原则 原发性高血压的概念 糖尿病的流行病学、诊断和分型 肥胖的流行病学、预防和治疗；食物中存在的致癌物和常见的营养相关性癌症；基因多态性对营养素吸收、代谢和利用的影响。

教学大纲精要

（一）心脑血管疾病

1.营养与动脉粥样硬化

(1)动脉粥样硬化的营养防治原则

动脉粥样硬化的营养防治原则是在平衡膳食的基础上控制总能量和总脂肪，限制膳食饱和脂肪酸和胆固醇，保证充足的膳食纤维和多种维生素，补充适量的矿物质和抗氧化营养素。

(2)血浆中的脂类、脂蛋白以及高脂血症和高脂蛋白血症

血浆中的脂类分为 5 种，即甘油三酯、磷脂、胆固醇酯、胆固醇和游离脂肪酸。其中游离脂肪酸直接与血浆蛋白结合运输，其余脂类则与载脂蛋白结合，以脂蛋白的形式运输。脂蛋白是脂类在血液中运输的基本单位。血脂和血脂蛋白高于正常的上限称为高脂血症和高脂蛋白血症，两者均能反映脂代谢紊乱的状况，与动脉粥样硬化的发生密切相关。目前临床治疗动脉粥样硬化的主要措施是改善血脂。

(3)膳食各种营养素与动脉粥样硬化的关系

膳食脂肪的摄入总量，尤其是饱和脂肪酸的摄入量与动脉粥样硬化呈正相关。脂肪酸的饱和程度和碳链长度不同对血脂的影响不同，应根据具体情况而定。

2.营养与高血压

(1)原发性高血压

高血压是指以动脉收缩压和（或）舒张压增高，常伴有心、脑、肾和视网膜等器官功能性或器质性改变为特征的全身性疾病。对于迄今原因尚未完全阐明的高血压称为原发性高血压。

(2)营养因素对原发性高血压的影响

原发性高血压是一种常见病、多发病，除遗传因素和精神紧张外，膳食和营养因素与高血压有密切关系。其中与血压升高有关的因素有高盐饮食、肥胖、饮酒等，而补充钾、钙、镁等营养素，增加多不饱和脂肪酸和减少饱和脂肪酸的摄入则有利于降低血压。某些氨基酸也有降低血压的作用，而在动物实验中发现简单碳水化合物可升高血压。

(3)原发性高血压的营养防治

原发性高血压的营养防治主要是控制体重，改善膳食结构，即限制饮酒及盐的摄入，增加钾、钙和优质蛋白的摄入，保持良好的脂肪酸比例等。

(二)营养与代谢性疾病

1.营养与糖尿病

(1)糖尿病的流行病学、诊断和分型

随着物质生活水平的提高，糖尿病的患病率呈增高趋势，据估计，全世界现有糖尿病患者 1.2 亿以上。在某些发达国家情况更为严重，如美国 1950 年糖尿病患者为 120 万人，而到 1975 年已增长到 500 万人，占总人口的 5%。有人估计我国到 2010 年糖尿病患病率将达 10%。糖尿病发病率在中老年人、脑力劳动者、超重和肥胖者、城市及发达国家中较高。目前在发展中国家也呈日益增加趋势，并出现年轻化趋势。

糖尿病的诊断依据是血糖和临床症状。诊断标准是 1997 年美国糖尿病协会（American Diabetes Association，ADA）公布的糖尿病诊断标准。根据 ADA 1997 年提出的分类标准，将糖尿病分为Ⅰ型糖尿病（即胰岛素依赖型糖尿病）和Ⅱ型糖尿病（非胰岛素依赖型糖尿病）。其中Ⅱ型糖尿病是最常见的糖尿病类型，占全世界糖尿病患者总数的 90%～95%。

(2)营养因素对糖尿病的影响

糖尿病发病的营养因素研究主要集中在营养物质代谢对胰岛素分泌的影响，尤其是碳水化合物和脂肪的代谢。能量过剩引起的肥胖是糖尿病的主要诱发因素之一，肥胖者多有内分泌代谢紊乱。糖尿病的主要诊断依据是血糖值升高，食物中碳水化合物的组成不同，血糖升高幅度不同。膳食中多余脂肪以甘油三酯的形式贮存于脂肪细胞中引起肥胖，进而出现糖尿病。同时膳食脂肪的氧化分解，需要一定量的胰岛素，增加了胰腺的负担，造成胰岛素分泌不足和胰岛素抵抗，导致糖尿病。蛋白质、矿物质和维生素与糖尿病的关系尚不明确，目前普遍接受的观点是膳食补充三价铬对糖尿病有积极的预防作用。

(3)糖尿病的营养防治

针对糖尿病发病有关营养素，在日常膳食中应避免高碳水化合物、高脂等不平衡膳食，保证摄入足够的膳食纤维，在膳食营养素平衡的基础上控制能量的摄入，避免能量过剩造成的肥胖。养成科学合理的饮食习惯，是预防糖尿病发生的重要方法。糖尿病营养治疗的总目标是帮助患者制定营养计划和形成良好的饮食习惯以达到并保持较好的代谢控制，减少急性和慢性并发症的危险，通过良好的

营养来改进一般健康状况。营养治疗的总原则是因人而异，合理的饮食结构，合理的餐次分配和持之以恒。

2.营养与肥胖

(1)肥胖的流行病学、预防和治疗

肥胖是一世界性的公共卫生问题，肥胖率呈逐年上升趋势。欧洲国家肥胖率为 15%～20% ;美国体重超重率已达 33.3% ,肥胖率为 22%。在发展中国家肥胖病也正急剧增多，澳大利亚土著居民和波利尼西亚人肥胖者达 80%。我国 1982 年、1989 年和 1992年的调查结果显示，城市青壮年分别是 9.7%、12.0%和 14.9% ,农村青壮年则分别是 6.1%、7.5%和 8.4% ,呈逐年增高趋势。此外,儿童少年的肥胖率也在不断增加。

肥胖预防措施的首要任务是在公众中宣传肥胖对人类健康的危害，教育、指导居民合理膳食。方法是：纠正不良饮食习惯、生活习惯，多参加户外活动和体育锻炼。治疗肥胖的原则是达到能量负平衡,促进脂肪分解。目前常采用的方法有 :控制总能量摄入量 ;运动 ;药物治疗 ;传统中医疗法。

(2)肥胖的发生机制、影响因素及分类

肥胖发生的原因大体上可分为内因和外因。内因主要是指肥胖发生的遗传学基础。一方面遗传因素起决定性作用，从而导致一种罕见的畸形肥胖；另一方面遗传物质与环境因素相互作用而导致肥胖。与人类肥胖有关的基因主要有 4种 :神经肽 Y、黑色素皮质激素、瘦素和解偶联蛋白。肥胖发生的外因主要是指影响肥胖发生的因素。主要有社会因素、饮食因素、行为心理因素。肥胖按其发生的原因可分为遗传性肥胖、继发性肥胖、单纯性肥胖。

(3)肥胖的定义和诊断

肥胖(obesity)是指人体脂肪的过量贮存，表现为脂肪细胞增多和/或细胞体积增大,即全身脂肪组织块增大，与其他组织失去正常比例的一种状态。目前常用的诊断或判定肥胖的标准和方法有三大类 :人体测量法 ;物理测量法 ;化学测量法。

3.营养与恶性肿瘤

(1)食物中存在的致癌物和常见的营养相关性癌症

食物中已发现的致癌物中以 N-亚硝基化合物、黄曲霉毒素、多环芳烃类化合物和杂环胺类化合物这四类分布比较广泛,它们是间接致癌物。此外,食物中存在的残留农药、某些食品添加剂、某些重金属和食品容器包装材料等食品污染物也是致癌物质。

常见的营养相关性癌症主要有 :食管癌、胃癌、肝癌、肠癌、乳腺癌等。

(2)食物中的抗癌因素

食物中存在一些对癌症预防有积极作用的抗癌因素,主要有 :膳食纤维 ;维生素 A、维生素 E、维生素 C和 B族维生素等维生素 ;钙、硒、锗及锌和钼等矿物质 ;谷类、豆类、水果和蔬菜等植物性食物中的植物化学物。

(3)恶性肿瘤的营养防治

营养因素对肿瘤的作用因病情不同而变化，应采取合理的营养干预措施来预防恶性肿瘤的发生。肿瘤发生后,则以营养支持为主要的营养治疗方法,尤其是肿瘤转移或形成恶病质时。由于恶性肿瘤是一种消耗性疾病,其营养防治原则应考虑全面。主要考虑以下因素 :能量、蛋白质、脂肪、碳水化合物、膳食纤维及维生素和矿物质。

4.营养相关疾病的分子营养学基础

(1)基因多态性对营养素吸收、代谢和利用的影响

DNA 结构在不同种类的生物体内存在很大差异，而在同种生物不同个体之间， DNA 的结构虽有

很大的同源性，但也仍然存在着差异。DNA 结构差异包括 DNA 序列差异和 DNA 序列长度差异，多数发生在不编码蛋白质的区域及没有重要调节功能的区域，少数发生在蛋白质编码区及调节基因表达的区域。当碱基突变发生在基因序列，产生一个基因的一种以上不同形式（又称一个基因的不同基因型）且在人群中的发生率超过 1% 时，称为基因多态性。基因多态性存在于与营养素有关的基因中，则会导致不同个体对营养素吸收、代谢和利用的差异，最终导致个体对营养素需要量的不同。例如,维生素 D 受体基因多态性对钙吸收及骨密度的影响；亚甲基四氢叶酸还原酶基因多态性对叶酸需要量的影响；载脂蛋白基因多态性对血脂代谢的影响等。

(2)营养素与基因相互作用在疾病发生中的作用

遗传因素和环境因素相互作用，共同影响着人类的健康和疾病的发生，其中营养素作为环境中的重要因素之一，与遗传因素 (基因）相互作用而导致疾病的发生，主要包括先天代谢性缺陷和慢性疾病。营养素、基因和疾病的关系主要有以下 5 种模式 模型 A 为基因型决定了某种营养素是危险因素，该危险性营养素导致疾病的发生，苯丙酮尿症即为此型；模型 B 为营养素直接导致疾病，基因型不直接导致疾病，而在营养素导致疾病过程中起促进或加重作用；模型 C 中，基因型直接导致疾病，营养素不直接导致疾病，而在基因型导致疾病过程中起促进或加重作用；模型 D 为营养素与基因型相互作用，共同导致疾病，二者均是导致疾病危险性升高所必需的，如葡萄糖-6-磷酸-1 脱氢酶缺乏所导致的疾病 模型 E 中，营养素和基因型均可单独影响疾病的危险性，二者同时存在，可明显增加疾病的危险性。

(3)分子营养学的定义，营养素对基因表达的调控

分子营养学(molecular nutrition) 主要是研究营养素与基因之间的相互作用。一方面研究营养素对基因表达的调控作用；另一方面研究遗传因素对营养素消化、吸收、分布、代谢和排泄的决定作用。

几乎所有的营养素对基因的表达都有调节作用。一种营养素可调节多种基因的表达；一种基因也受多种营养素的调节；一种营养素不仅对自身代谢途径相关基因表达进行调节，而且还调节其他营养素代谢途径相关基因的表达；营养素除了影响细胞增殖、分化及与机体生长发育的基因表达，还调节致病基因的表达。营养素可在基因表达的所有水平上对其进行调节，但绝大多数发生在转录水平上。营养素对基因表达的调控主要是以其本身或代谢产物作为信号分子，作用于细胞表面受体或直接作用于细胞内受体，激活细胞信号转导系统，并与转录因子相互作用激活基因表达，或直接激活基因表达。主要途径有 cAMP 或 cGMP 蛋白激酶途径 酪氨酸激酶系统 离子通道 磷酸肌苷酸介导的途径；细胞内受体途径。

典型试题分析

1. 骨密度与钙的摄入量呈剂量反应关系的 VDR 基因型是(　　)

A. BB 基因型　　B. bb基因型

C. Bb 基因型　　D. 以上三种基因型

答案 :C

【分析】

本题考点 维生素 D 受体基因多态性对钙吸收及骨密度的影响。

VDR 基因碱基突变形成三种基因型，即 bb 基因型、BB 基因型和 Bb 基因型。其中，bb 基因型和 BB 基因型者骨密度对钙摄入量变化反应不大，甚至无关。而 Bb 基因型者骨密度与钙的摄入量呈剂量反应关系，因此，该基因型人群可以通过补钙来有效地改善骨密度。

2. 营养素对基因表达的作用特点是什么？

答案：几乎所有的营养素对基因的表达都有调节作用。作用特点是：一种营养素可调节多种基因的表达；一种基因表达又受多种营养素的调节；一种营养素不仅可对其本身代谢途径所涉及的基因表

达进行调节，还可影响其他营养素代谢途径所涉及的基因表达；营养素不仅影响细胞增殖、分化及与机体生长发育有关的基因表达，还可对致病基因的表达产生重要的调节作用。

【分析】

本题考点：营养素对基因表达的调控。

答题时应说明营养素对基因表达调节的 4 个主要特征。

3. 试述营养素、基因和疾病三者之间的关系。

答案 三者之间的关系可用 5 种模型进行描述。

A 基因型 危险因素 → 疾病

B 基因型 危险因素 → 疾病

C 基因型 危险因素 疾病

D 基因型 危险因素 疾病

E 基因型 危险因素 → 疾病

①模型 A 描述了基因型决定某种营养素是危险因素，然后该种营养素才导致疾病，如苯丙酮尿症；②模型 B 中营养素可直接导致疾病，基因型不直接导致疾病，但可在营养素导致疾病过程中起促进或加重作用；③在模型 C 中，基因型可直接导致疾病，营养素不直接导致疾病，但可在基因型导致疾病过程中起促进或加重作用；④在模型 D 中，营养素与基因型相互作用，共同导致疾病，而且二者均是导致疾病危险性升高所必需的，如葡萄糖-6-磷酸-1 脱氢酶缺乏所导致的疾病；⑤在模型 E 中，营养素和基因型均可单独影响疾病的危险性，若两者同时存在，与单一因素存在相比可明显增加疾病危险性。

【分析】

本题考点：营养素与基因相互作用在疾病发生中的作用。

主要根据营养素、基因和疾病相互作用的 5 种模型进行论述，阐明营养素与基因相互作用在疾病发生中的作用。

4. 在膳食中具有降低血压作用的矿物质是（　　）

A. 钾　　B. 钙　　C. 镁

D. 铁　　E. 钠

答案：ABC

【分析】

本题考点：营养因素对原发性高血压的影响。

膳食和营养因素与高血压有密切关系。补充钾、钙、镁等矿物质营养素，有利于降低血压，但降压机制各不相同。钾具有促进尿钠排泄、抑制肾素释放、舒张血管、减少血拴素的产生等作用。因此，给高钠引起的高血压患者补充膳食钾后降压效果明显。钙能促进钠从尿中排泄可能是其降压作用机制之一。而镁降低血压的机制可能与其降低血管紧张性和收缩性、减少细胞钙摄取而致细胞浆内钙降低及具有促进血管舒张的作用有关。

5. 名词解释 单纯性肥胖

答案 主要指排除由遗传、代谢性疾病、外伤或其他疾病所引起的继发性、病理性肥胖，而单纯由于营养过剩所造成的全身性脂肪过量积累。

【分析】

本题考点：单纯性肥胖的概念。

肥胖是一个世界性的健康问题，肥胖率呈逐年增高的趋势。根据肥胖发生的原因将肥胖分为遗传性肥胖、继发性肥胖和单纯性肥胖。单纯性肥胖是由外因引起的，通过纠正不良饮食习惯、生活习惯，多参加户外活动和体育锻炼可以得到有效的预防和治疗。

习题

一、填空题

1. 目前认为动脉粥样硬化除了遗传、年龄、肥胖、吸烟和缺乏体力活动等危险因素外，(　　)因素极为重要。

2. (　　)和(　　)已成为防治动脉粥样硬化和冠心病的重要途径。

3. 在将植物油氢化成人造黄油的生产过程中可产生(　　)，能使血中(　　)含量增加，同时引起HDL降低。

4. 膳食中补充叶酸、维生素 B_{12} 和维生素 B_6 可降低血浆中高浓度的(　　)对血管的损伤。

5. 检验总热能摄入量是否合理控制的简便有效的指标是(　　)。

6. 糖尿病营养治疗的首要原则是(　　)。

7. 肥胖治疗原则是达到(　　)，促进(　　)。

8. 各类癌细胞生长的共同特点是以(　　)作为能量的主要来源。

二、单项选择题

1. 膳食摄入总量与动脉粥样硬化的发病率呈(　　)

A. 负相关　B. 不相关　C 正相关　D. 未确定

2. 不同种类的脂肪酸对血脂水平的影响是(　　)

A. 相同的　B. 不同的　C. 不确定　D. 有时相同

3. 预防动脉粥样硬化应增加摄入的是(　　)

A. 饱和脂肪酸　B. 不饱和脂肪酸　C. 甘油三酯　D. 胆固醇

4. 摄入过多容易引起血清甘油三酯含量升高的是(　　)

A. 葡萄糖、蔗糖　B. 葡萄糖、果糖　C. 乳糖、麦芽糖　D. 蔗糖、果糖

5. 能够降低胆固醇和胆酸的吸收，具有降低血脂作用的是(　　)

A. 膳食纤维　B. 淀粉　C. 双糖　D. 寡糖

6. 加快冠状动脉血流量，保护血管壁的结构和功能，有利于防治心血管疾病的是大剂量的(　　)

A. 维生素 A　B. 维生素 E　C. 维生素 D　D. 维生素 C

7 具有抗氧化作用和降低胆固醇在动脉壁聚集作用的是(　　)

A. 茶多酚　B. 大蒜　C. 洋葱　D. 草酸

8. 营养素可在(　　)水平上调节基因表达

A. 所有水平　B. 转录前水平　C. 翻译和翻译后水平　D. 转录后水平

9. 骨密度与钙的摄入量呈剂量反应关系的基因型是(　　)

A. BB 基因型　B. bb 基因型　C. Bb 基因型　D. 以上三种基因型者

10. 叶酸摄入不足只对携带有(　　)的人群影响较大，使血中同型半胱氨酸水平升高

A. T/T 基因型　B. C/C 基因型　C. C/T 基因型　D. 以上三种基因型

三、多项选择题

1. 使血胆固醇升高的脂肪酸有(　　)

A. 豆蔻酸　　B. 亚麻酸　　C. 月桂酸
D. 棕榈酸　　E. 亚油酸

2. 能降低血清总胆固醇和 LDL,且不降低 HDL 的是(　　)中的油脂
A. 苏子油　　B. 橄榄油　　C. 茶油
D. 鱼油　　E. 芝麻油

3. 动脉粥样硬化的独立危险因素主要有(　　)
A. 氧化型低密度脂蛋白　　B. 甘油三酯　　C. 游离脂肪酸
D. 血浆同型半胱氨酸　　E. 胱氨酸

4. 具有降低血压作用的膳食矿物质有(　　)
A. 钾　　B. 钙　　C. 镁
D. 铁　　E. 钠

四、名词解释

1. 血糖指数(GI)　2. 肥胖　3. BMI　4. 遗传性肥胖　5. 分子营养学

五、简答题

1. 简述膳食能量对动脉粥样硬化的影响。
2. 简述肥胖发生的原因及肥胖的种类。
3. 简述肥胖的治疗原则及方法。
4. 简答维生素 E 预防动脉粥样硬化的可能机制。
5. 哪些膳食结构与癌症的发生有关？
6. 食物中的主要抗癌因素有哪些？
7. 分子营养学的主要内容是什么？
8. 营养素对基因表达的作用特点是什么？
9. 维生素 D 受体(VDR)有哪三种基因型？它们与钙吸收的关系如何？
10. 简答营养素对基因表达调控的主要途径。

六、论述题

1. 论述动脉粥样硬化的膳食调整和控制原则。
2. 如何对原发性高血压进行营养防治？
3. 试述糖尿病营养治疗目标。
4. 试述营养素、基因和疾病三者之间的关系。

参考答案

一、填空题

1. 营养膳食
2. 控制饮食　改善营养状况
3. 反式脂肪酸　LDL 胆固醇
4. 同型半胱氨酸
5. 体重
6. 合理控制总能量

7 能量负平衡　脂肪分解

8. 葡萄糖

二、单项选择题

1.C　2.B　3.B　4.D　5.A　6.D　7.A　8.A　9.C　10.A

三、多项选择题

1.ACD　2.BC　3.ABD　4.ABC

四、名词解释

1.血糖指数(GI):GI 指分别摄入某种食物与等量葡萄糖 2 小时后血浆葡萄糖曲线下面积之比，反映不同种类含等量碳水化合物的食物在人体内引起血糖值的不同。

2.肥胖：是指人体脂肪的过量贮存，表现为脂肪细胞增多和(或)细胞体积增大，即全身脂肪组织块增大，与其他组织失去正常比例的一种状态。

3.BMI 体质指数，BMI＝体重(kg)/[身高(m)]^2,单位为 kg/m^2 。主要用于衡量肥胖程度。

4.遗传性肥胖：主要指遗传物质（染色体、DNA)发生改变而导致的肥胖，罕见并常有家族性肥胖倾向。

5.分子营养学：主要研究营养素与基因之间的相互作用。一方面研究营养素对基因表达的调控作用,另一方面研究遗传因素对营养素消化、吸收、分布、代谢和排泄的决定作用。

五、简答题

1.人体长期摄入的能量超过消耗量时，多余的能量则转化为脂肪组织，贮存于皮下或身体的各种组织中，形成肥胖。肥胖者脂肪细胞对胰岛素敏感性降低，引起葡萄糖的吸收和利用受限，继而引起代谢紊乱，血浆甘油三酯升高，增加患动脉粥样硬化的危险性。

2.肥胖发生的原因大体上可分为内因和外因。肥胖发生的内因主要是指肥胖发生的遗传生物学基础。遗传因素表现在两个方面，其一是遗传因素起决定性作用，从而导致一种罕见的畸形肥胖；其二是遗传物质与环境因素相互作用而导致肥胖。与人类肥胖有关的基因主要有 4 种 神经肽 Y、黑色素皮质激素、瘦素和解偶联蛋白。肥胖发生的外因，主要是指影响肥胖发生的因素，包括：社会因素、饮食因素、行为心理因素。

肥胖按发生的原因可分为三类，即遗传性肥胖、继发性肥胖、单纯性肥胖。

3.肥胖治疗原则是达到能量负平衡，促进脂肪分解。目前常采用的方法有：①控制总热能的摄入量，限制每日的食物摄入量和摄入食物的种类，以便减少摄入的热能;②运动法;③药物疗法;④非药物疗法。

4.维生素 E 预防动脉粥样硬化作用的机制可能与其抗氧化作用有关，即减少脂质过氧化物质的形成。除了氧化-还原特性外,维生素 E 还可能通过抑制炎症因子的形成和分泌，以及抑制血小板凝集而发挥抗动脉粥样硬化的作用。

5.与癌症有关的膳食结构主要有 高脂肪膳食、高胆固醇膳食、高能量与高碳水化合物、高蛋白膳食。

6.膳食纤维 维生素 A、维生素 E、维生素 C和 B族维生素 钙、硒、锗及锌和钼等矿物质 植物化学物。

7.①营养素对基因表达的调控作用及调节机制，对营养素的生理功能进行更全面、更深入的认识;②利用营养素促进对健康有益基因的表达和抑制对健康有害基因的表达；③遗传变异或基因多态性对营养素消化、吸收、分布、代谢和排泄的影响;④营养素需要量存在个体差异的遗传学基础；⑤营

养素与基因相互作用导致营养缺乏病、营养相关疾病和先天代谢性缺陷的机制及膳食干预研究。

8.几乎所有的营养素对基因的表达都有调节作用。作用特点是：一种营养素可调节多种基因的表达；一种基因表达又受多种营养素的调节；一种营养素不仅可对其本身代谢途径所涉及的基因表达进行调节，还可影响其他营养素代谢途径所涉及的基因表达；营养素不仅影响细胞增殖、分化及与机体生长发育有关的基因表达，还可对致病基因的表达产生重要的调节作用。

9.维生素 D受体基因由于碱基突变,形成三种基因型,即 bb基因型、BB基因型和 Bb基因型。携带有 BB基因型的绝经妇女，在摄入低钙膳食时，其钙吸收量要比携带有 bb 基因型绝经期妇女明显减少 当每日钙摄入量在 300 mg(低)至 1 500 mg(高)之间进行变化时,bb基因型的个体始终比 BB 基因个体钙吸收率高。认为 bb 基因型是钙吸收率高基因型；而 BB 基因型是钙吸收率低基因型，这种基因型不能适应低钙膳食摄入的情况，针对 BB 基因型人群,钙的 RDA 要适当高一些。

10.营养素对基因表达的调控主要是以其本身或代谢产物作为信号分子，作用于细胞表面受体或直接作用于细胞内受体，激活细胞信号转导系统，并与转录因子相互作用激活基因表达，或直接激活基因表达。主要途径有 cAMP 或 cGMP 蛋白激酶途径 酪氨酸激酶系统 离子通道 磷酸肌苷酸介导的途径；细胞内受体途径。

六、论述题

1.在平衡膳食的基础上控制总能量和总脂肪，限制膳食饱和脂肪酸和胆固醇，保证充足的膳食纤维和多种维生素，补充适量的矿物质和抗氧化营养素。①控制总能量摄入，保持理想体重。②限制脂肪和胆固醇摄入。膳食中脂肪摄入量以占总热能 20%～25%为宜，饱和脂肪酸摄入量应少于总热能的 10%，适当增加单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸的摄入，适当多吃鱼，少吃高胆固醇的猪脑和动物内脏等。③提高植物性蛋白的摄入，少吃甜食。蛋白质摄入应占总能量的 15%,提高大豆及大豆制品的摄入。碳水化合物应占总能量的 60% 左右，限制单糖和双糖的摄入，少吃甜食和含糖饮料。④保证充足的膳食纤维摄入。应多摄入含膳食纤维高的燕麦、玉米、蔬菜等。⑤应多食用新鲜蔬菜和水果，供给充足的维生素和矿物质。⑥饮食清淡,少盐和少饮酒,每日盐的摄入应限制在 6 g以下,少量饮酒,严禁酗酒。⑦适当多吃保护性食品，鼓励多吃富含植物化学物的黑色、绿色食品和洋葱、香菇等。

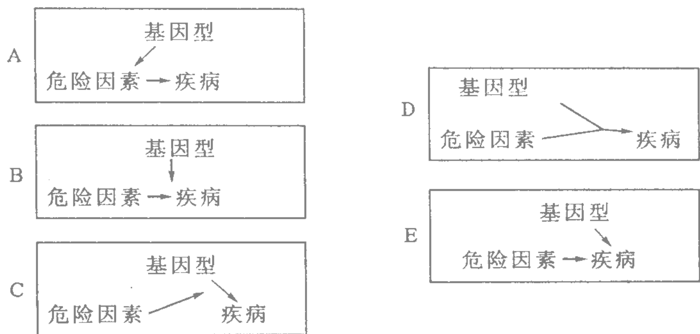
2.(1)控制体重。控制体重可使高血压的发生率减低 28%～40%，采取的措施一般是限制能量的摄入，增加体力活动。

(2)改善膳食结构。①限盐 建议正常人每日摄盐量应该在 5 g 以内。高血压患者盐的摄入量应在 1.5～3.0 g; ②增加钾的摄入 摄入含钾高的新鲜绿色叶菜、豆类和根茎类、香蕉、杏、梅等;③增加钙的摄入：多摄入富含钙的牛奶、豆类等食品;④保持良好的脂肪酸比例：高血压患者脂肪摄入量应控制在总能量的 25%或更低，限制饱和脂肪酸提供的能量，饱和脂肪酸、单不饱和脂肪酸和多不饱和脂肪酸的比例应为 1:1:1;⑤增加优质蛋白。

(3)限制饮酒。建议高血压患者应限制酒量在 25 g/d 以下,必要时完全戒酒。

3 糖尿病营养治疗的总目标是帮助患者制定营养计划和形成良好的饮食习惯以达到并保持较好的代谢控制，减少急性和慢性并发症的危险，通过良好的营养来改进一般健康状况。具体目标为：①Ⅰ型糖尿病患者的营养治疗目标是提供一种含有适当能量和营养组成的健康膳食，必须把食物摄入，尤其是把碳水化合物的摄入与胰岛素注射量和体力活动相协调，使血糖保持在一个可以接受的范围，以免发生严重的低血糖或血糖过高；②Ⅱ型糖尿病患者进行营养治疗的目标是达到良好的血糖、血脂、血压和体重控制，适当的减重以改善血糖、血脂和血压的升高状况。建议Ⅱ型糖尿病患者应适当限制能量摄入，同时减少饮食中脂肪(尤其是饱和脂肪酸)摄入水平，并要有规律地增强体力活动。

4.三者之间的关系可用 5 种模型进行描述：



①模型 A 描述了基因型决定某种营养素是危险因素，然后该种营养素才导致疾病，如苯丙酮尿症；②模型 B 中营养素可直接导致疾病，基因型不直接导致疾病，但可在营养素导致疾病过程中起促进或加重作用；③在模型 C 中，基因型可直接导致疾病，营养素不直接导致疾病，但可在基因型导致疾病过程中起促进或加重作用；④在模型 D 中，营养素与基因型相互作用，共同导致疾病，而且二者均是导致疾病危险性升高所必需的，如葡萄糖-6-磷酸-1 脱氢酶缺乏所导致的疾病；⑤在模型 E 中，营养素和基因型均可单独影响疾病的危险性，若两者同时存在，与单一因素存在相比可明显增加疾病危险性。

（闻　颖　孙长颢）

第六章

社区营养

教学大纲要求

（一）掌握内容

社区营养的概念 膳食营养素参考摄入量的概念、组成 营养调查的目的、内容和组织安排 膳食调查的方法 营养调查结果的分析评价 社会营养监测的概念和工作特点 社会营养监测中反映社会经济状况的常用指标 中国居民的营养状况 中国居民膳食指南和中国居民平衡膳食宝塔的内容 我国合理膳食结构的要求 食品强化的概念、目的和要求。

（二）熟悉内容

确定营养素生理需要量的方法 每日膳食营养素供给量（RDA）的概念；人体营养水平鉴定生化检验参考指标及临界值 营养缺乏症的临床体征 营养调查常用的人体测量项目 社会营养监测的分类；中国 2001—2010 年食物与营养发展纲要的重点领域、重点地区和重点群体 特定人群的膳食指南 中国居民平衡膳食宝塔应用的注意事项。

（三）了解内容

膳食营养素参考摄入量的确定方法（以热能和蛋白质为例） 社会营养监测的资料来源 社会经济状况的资料来源；当今世界的膳食结构类型；促进食物与营养发展的政策措施；强化食品的种类；新资源食品的开发；农产品的不安全问题；绿色食品的分级；营养教育的内容。

教学大纲精要

（一）中国居民膳食营养素参考摄入量

社区营养（community nutrition） 是密切结合社会生活实际，以人类社会中某一限定区域内各种人群作为总体，从宏观上研究其合理营养与膳食。

1. 膳食营养素参考摄入量（dietary reference intakes，DRIs） 是在推荐的每日膳食营养摄入量（RDA）基础上发展起来的一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值。DRIs 包括四个营养水平指标：估计平均需要量（EAR）、推荐摄入量（RNI）、适宜摄入量（AI）和可耐受的高限摄入水平（UL）。

估计平均需求量（EAR）：系指某一特定性别、年龄及生理状况群体对某营养素需要量的平均值。EAR 是计划和制定推荐摄入量的基础。如果已知 EAR 的标准差，则 RNI 定为 EAR 加两个标准差，即 RNI＝EAR＋2SD，如果资料不充分，不能计算标准差时，一般设 EAR 的变异系数为 10%，RNI＝

1.2×EAR。

推荐摄入量(RNI) 相当于传统使用的 RDA,是指可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数个体(97%～98%) 需要量的摄入水平。

适宜摄入量(AI)：系指通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。例如，纯母乳喂养的足月产健康婴儿,从出生到 4～6 个月，他们的营养素全部来自母乳，故母乳中的营养素含量就是婴儿的 AI。AI和 RNI 的相似之处是两者都能满足目标人群中几乎所有个体的需要。 AI和 RNI 的区别在于 AI 的准确性远不如 RNI ,可能高于 RNI。

可耐受的高限摄入水平(UL)：是指平均每日可以摄入某营养素的最高量，即这个量几乎对所有个体健康都无任何副作用和危险。当摄入量超过 UL 时，发生毒副作用的危险性增加。

2. RDA是由各国行政当局或营养权威学术团体根据营养科学的发展，结合各自具体情况提出的对社会各人群一日膳食中应含有的能量和各种营养素种类、数量的建议。虽然我国和多数国家已经使用膳食营养素参考摄入量(DRIs) ,但目前仍有一些国家使用 RDA。

营养生理需要量系指能维持正常生理功能和机体健康的热能和各种营养素的需要量。首先估计某一性别、年龄组中有代表性的健康个体对营养素的平均生理需要量，然后考虑人群的安全率而制定。所谓安全率是包括人群中个体差、应激等特殊情况下需要量的波动、食物的消化率、烹调损失以及各种食物因素和营养素之间的相互影响等，并且还兼顾社会条件和经济条件等实际问题而提出的。因而膳食营养素供给量要略高于营养生理需要量，但能量一般不主张再增高。

3 确定营养素需要量的原则依据有许多不同的主张，各营养素之间也有不同的考虑。主要有动物实验研究、人体代谢研究、人群观察研究和随机性临床实验研究。上述每一种研究都有其优势和缺陷。确定营养素需要量时可以考虑以下三种可行的途径：①具有一系列能表明该营养素能够降低某种重要疾病风险的证据，包括随机临床实验的资料；②具有一系列能表明该营养素对选定的功能标志起到有益作用的证据，包括随机临床实验的资料；③证明临床上出现某营养素缺乏病或者重要营养相关疾病与该营养素摄入不足有特定的关系，采用该途径时应考虑机体对该营养素有适当贮存的需要。

下面以能量、蛋白质为例介绍确定其推荐摄入量的制定依据。

(1)成人能量推荐摄入量的确定方法

能量消耗主要用于基础代谢(BMR)、生活活动和劳动的消耗，以及食物热效应作用。目前采用直接测定或用公式法计算 BMR，然后乘以体力活动水平(PAL)来计算人体的能量消耗或需要量。BMR 在个体间差异大约为 8%。中国成年人 PAL分级为 轻体力活动男女分别为 1.55 和 1.56 ;中体力活动男女分别为 1.78 和 1.64;重体力活动男女分别为 2.10 和 1.82。

能量不同于蛋白质和其他营养素，其推荐摄入量等于人群平均需要量。

(2)成人蛋白质推荐摄入量以要因加算法和氮平衡法为主要确定方法

1)要因加算法(factorial method) 即根据无氮膳食期间,机体不可避免的从尿、粪、皮肤和精液等途径丢失的氮量乘以一定的安全系数，得出蛋白质需要量。估计 22～77 岁的成人,每日最低限度的氮损失平均为 53 mg/kg。这种方法不适用于处在生长发育中人群和孕妇乳母。

2)氮平衡法 用不同量的氮给予一群志愿者,测定在特定时间内个体从尿、粪便、皮肤、汗液等排出一切含氮物质的量，将不同氮摄入量及排出量的结果代入直线回归方程中，求得氮处于零平衡的截距点，即为达到氮平衡之点，也就是机体的氮需要量。在需要量基础上再考虑个体差异，考虑食物蛋白质转变为机体蛋白质的效率等，求得蛋白质的推荐摄入量。

(二)居民营养状况调查与社会营养监测

1.运用各种手段准确了解某一人群(乃至个体)各种营养指标的水平,用来判定其当前营养状况，这称为营养调查。我国在 1959 年、1982 年、1992 年和 2002年曾做过四次全国性营养调查。

营养调查的目的：了解居民膳食摄取情况及其与营养供给量之间的对比情况；了解与营养状况有

密切关系的居民体质与健康状态，发现营养不平衡的人群，为进一步营养监测和研究营养政策提供基础情况；作某些综合性或专题性科学研究，如某些地方病、营养相关疾病与营养的关系，研究某些生理常数、营养水平判定指标。

营养调查工作的内容包括：膳食调查；人体营养水平的生化检验；营养不足或缺乏的临床检查；人体测量资料分析。

营养调查的组织除另有安排外,应包括调查范围内的全体居民,按居民地址、职业、性别、年龄、经济生活水平、就餐方式等按比例分层抽样调查。应在调查年份的每个季节各调查一次，至少要在夏秋和冬春进行两次以反映季节特点，每次膳食调查应为 3～5 d,其中不应包含节假日,周末可有可无。调查工作的质量取决于工作计划的科学性、严密性和可行性及取得各级领导与调查对象的合作支持程度，另外取决于执行调查计划的工作人员的认真负责态度和专业理论技能水平。

2.膳食调查通常采用下列几种方法

(1)称量法(或称重法)

系对某一伙食单位(集体食堂或家庭)或个人一日三餐中每餐各种食物的食用量进行称重，计算出每人每日各种营养素的平均摄入量，调查时间为 3～7 d 。称量法的优点能准确反映被调查对象的食物摄取情况，也能看出一日三餐食物分配情况，适用于团体、个人和家庭的膳食调查。缺点是花费人力和时间较多，不适合大规模的营养调查。在集体单位应用称量法调查时，如被调查单位人员的劳动强度、性别、年龄等组成不同，不能以人数的平均值作为每人每日营养素摄入水平，必须用混合系数(又称折合系数)的折算方法才能算出相应“标准人”的每人每日营养素摄取量。

(2)记账法

对建有伙食账目的集体食堂等单位，可查阅过去一定期间食堂的食品消费总量，并根据同一时期的进餐人数，粗略计算每人每日各种食品的摄取量，再按照食物成分表计算这些食物所供给的能量和营养素数量。查账法简便、快速，但不够精确。

(3)询问法

即通过问答方式来回顾性地了解调查对象的膳食营养状况，这种方法的结果不够准确，仅是在无法用称重法和查帐法的情况下才使用。

(4)化学分析法

是收集所调查对象一日膳食中要摄入的所有主副食品，通过实验室的化学分析方法来测定其能量和营养素的数量和质量。此法要求高，分析过程复杂，除非特殊需要，一般不做。

3. 人体营养水平鉴定指的是借助生化、生理实验手段，发现人体临床营养不足症、营养储备水平低下或过营养状况，以便较早掌握营养失调征兆和变化动态，及时采取必要的预防措施。

4. 营养不足或缺乏的临床检查目的是根据症状和体征检查营养不足症和缺乏症，是一种营养失调的临床检查。

5. 人体体格测量资料可以作为营养状况的综合观察指标。不同年龄组所用指标不同。

(1)体重和身高

人体测量资料中最基础的数据，在反映人体营养状况上比较确切。体重可以反映一定时间内营养状况的变化，身高可反映较长时期的营养状况。

1)理想体重(ideal weight)或称标准体重,应用于成年人,一般以此来衡量实际测量的体重是否在适宜范围。常用计算公式如下：

理想体重(kg)＝身高(cm)－100(Broca 公式)

理想体重(kg)＝身高(cm)－105(Broca改良公式)

理想体重(kg)＝[身高(cm)－100]×0.9(平田公式)

实际体重在理想体重 ±10% 为正常范围，±(10%～20%)为超重或瘦弱，±20%为肥胖或极瘦弱。

2)体质指数(BMI):BMI =体重(kg)/(身高 m)^2。BMI 正常值为 18.5～24.99。BMI<16 为重度消瘦,16～16.9 为中度消瘦,17～18.4 为轻度消瘦,25～29.99 为超重,>30 为肥胖。

3)身高别体重(weight for height):应用于儿童。如果达不到相同身高儿童应有的标准，表示为消瘦。这一指标主要反映当前营养状况，对区别急性营养不良和慢性营养不良有意义。

4)年龄别身高(height for age):应用于儿童。长期慢性营养不良可导致儿童生长发育迟缓，表现为身高较相同年龄儿童矮小，因此此指标可反映较长期的营养状况。

(2)上臂围与皮褶厚度

上臂围是一般量取左上臂自肩峰至鹰嘴连线中点的臂围长。皮褶厚度主要表示皮下脂肪厚度，WHO 推荐选用肩胛下、三头肌和脐旁三个测量点。

(3)其他测量指标

深入调查时还可选用胸围、头围、骨盆径、小腿围、背高、坐高、肩峰距和腕骨 X 线等。这些指标均需选定标准值,作比较进行评价。

(4)人体测量资料的各种评价指数

这类指数较多,都是利用体重、身高、胸围、坐高等基础数值,按一定公式计算的,其评价标准因地区、民族、性别、年龄等而不同。

(5)人体脂肪含量测定

认为 Brozek 公式较好,即 F(%)=(4.570/D－4.142)×100%。式中 F 为人体脂肪含量,D 为人体密度,D=M/(Vt－RV),M 为被测者体重,Vt 为人体总容积(人体在尽量吐气下在水中测定的排水容积),RV 为肺残气容积(人体在水平齐颈状态下所测肺残气容积)。

6.营养调查结果可分析评价下列问题:①居民膳食的质和量;②居民营养状况与发育状况等;③营养方面一些值得重视的问题;④第二代发育趋势及原因分析;⑤各种人群中有倾向性的营养失调趋势;⑥全国或地区特有的营养问题解决程度。

7.搜集分析对居民营养状况有制约作用的因素和条件，预测居民营养状况在可预见的将来可能发生的动态变化,并及时采取补充措施,引导这种变化向人们期望的方向发展,这称为营养监测。

社会营养监测工作与传统概念中的营养调查有几点不同之处:①以生活在社会中的人群,特别是需要重点保护的人群为对象;②将营养状况信息向营养政策上反馈;③以一个国家或一个地区全局作为研究对象，其工作内容服从于完成宏观分析的需要;④比传统的营养调查多了与营养有关的社会经济和农业资料方面的分析指标;⑤为保证广度,提倡尽可能搜集现成资料。

社会营养监测的分类:①为制定保健和发展计划而进行的营养监测;②为评价已有营养规划效果而进行的评价性营养监测;③为及时预报营养不良与干预规划而进行的营养监测。

(1)社会营养监测的资料来源包括监测地区社会经济状况和保健状况两方面的资料与指标。社会经济状况资料包括人口状况、农业生产状况、居民支付能力和食物产储运销四个方面。

常选用的指标:①Engel 指数。食物支出占家庭全部生活费的比重称作 Engel 指数(Engel 指数=用于食品的开支／家庭总收入×100%),它是衡量一个国家或地区居民消费水平的标志,是反映贫困富裕的指标。该系数在 60% 以上者为贫困,50%～59% 为勉强度日,40%～49% 为小康水平,30%～39% 为富裕,30% 以下为最富裕。②收入弹性(income elasticity) 收入弹性＝食物购买力增长(%)／收入增长(%)。③人均收入及人均收入增长率:人均收入＝实际收入／家庭人口数,人均收入增长率(%)=[(第二年度人均收入－第一年度人均收入)/第一年度人均收入]×100。

(2)保健状况资料

主要有上述的人体测量指标、生化指标、临床体征以及膳食营养素数量和质量指标。常用的有新生儿(生后未满 28 d)死亡率、婴儿的母乳哺育率、新生儿体重、儿童发育状况、居民平均寿命及农村城市平均寿命差别、慢性疾病的年度变化等。

(三)保证居民营养的膳食结构和政策措施

1.1992年全国营养调查结果表明，我国人均能量摄入为 9.7 mJ(2 328 kcal)/d,蛋白质 68 g/d,脂肪 58 g/d 已基本达到营养需要。能量、蛋白质和脂肪的摄入量都是城市高于农村。随着经济的发展和人民生活水平的提高，我国的营养不良由原来的单纯营养缺乏过渡为营养缺乏和某些营养素过剩并存。一方面，营养缺乏性疾病仍然是首要问题，特别是在农村地区、贫困地区和少数民族地区。另一方面，我国城市居民膳食模式的西方化趋势十分明显。随着食物结构由“温饱型”向“富裕型”的过渡,与之相关的一些慢性病如肥胖、糖尿病、心血管疾病、恶性肿瘤的患病率迅速上升。

当今世界膳食结构类型:①经济发达国家模式属于高能量、高脂肪、高蛋白的营养过剩类型。这种膳食构成的后果是引起肥胖病、高血压、冠心病、糖尿病等的高发。②东方型膳食特点是以植物性食物为主。多见于东方发展中国家，属于植物性食品为主、动物性食品为辅的膳食类型。这类膳食的结果是容易出现蛋白质、能量营养不良，以致体质低下，健康状况不良，劳动能力降低等。③日本膳食模式是植物和动物性食品并重，膳食结构比较合理。这种膳食既保留了东方膳食的特点，又吸取了西方膳食的长处，膳食结构基本合理。

我国合理膳食结构应考虑以下几方面的因素：(1)发挥我国膳食构成的长处。继续以谷类为主，虽有缺点但也提供了足够的能量、碳水化合物、膳食纤维等。(2)适当改变膳食的肉食种类,调整肉食结构。(3)开发蛋白质资源:①发展大豆产业;②培育优良品种，提高谷类的蛋白质含量；③推广水产养殖业，水产品的饲料转化率高、肉质好，应更多地生产和供给营养丰富的水产品;④开发蕈、藻类蛋白质;⑤调整酒类产品结构，大力减少酿酒用粮。

为指导我国食物与营养持续、协调发展，我国制定了食物与营养发展纲要。2010年食物与营养发展总体目标:①保障合理的营养素摄入量;②保障合理的食物摄入量;③保障充足的食物供给;④降低营养不良性疾病发病率。

今后十年,针对我国食物与营养发展现状和存在的问题,要优先发展奶类产业、大豆产业和食品加工业三个重点食物领域,努力解决好农村和西部两个重点地区以及少年儿童、妇幼、老年三个重点人群的食物与营养发展问题。

2.我国的第一个膳食指南是1989年制定的。1997年4月中国营养学会对其进行了修订，同时提出了《特定人群膳食指南》,作为《中国居民膳食指南》的补充。

《中国居民膳食指南》的主要内容如下:①食物多样,谷类为主;②多吃蔬菜、水果和薯类;③常吃奶类、豆类或其制品;④经常吃适量鱼、禽、蛋、瘦肉,少吃肥肉和荤油;⑤食量、体力活动要平衡,保持适宜体重;⑥吃清淡少盐的膳食;⑦如饮酒应限量;⑧吃清洁卫生、不变质的食物。

中国居民平衡膳食宝塔共分五层,宝塔各层位置和面积不同,这在一定程度上反映出各类食物在膳食中的地位和应占的比重。谷类食物位居底层，每人每日应摄入 300～500 g 蔬菜和水果占据第二层,每日应分别摄入 400～500 g 和 100～200 g;鱼、禽、肉、蛋等动物性食物位于第三层,每日应摄入 125～200 g(鱼虾类 50 g,畜、禽肉 50～100 g,蛋类 25～50 g) 乳类和豆类食物合占第四层,每日应摄入乳类及乳制品 100 g,豆类及豆制品 50 g 第五层塔尖是油脂类,每日不超过 25 g。

3.食品强化就是调整(添加)食品中营养素，使之适合人类营养需要的一种食品深加工。通常有四种目的的食品强化:①弥补某些食品天然营养成分的缺陷，如向粮食制品中强化必需氨基酸;②补充食品加工损失的营养素,如向精白米面中添加维生素 B_1;③使某种食品达到特定目的营养需要，如配方奶粉、宇航食品和患者用要素膳;④特殊人群预防的需要,如寒带人群需要补充维生素 C 等。

对食品强化的要求有以下几点:①生产企业必须对拟生产的食品强化,针对给什么人解决什么营养问题提出明确论证，即使用强化食品的对象和强化目的；②强化食品的配方应符合营养学原理，不破坏营养素平衡，而且有相应的理论和实验依据;③必须保证强化食品的食用安全性;④强化食品在感官、口感、价格和工艺等商业方面必须是可行的、有竞争力的。

4.食品新资源系指在我国新研制、新发现、新引进的无食用习惯或仅在个别地区有食用习惯的，符合食品基本要求的物品。以食品新资源生产的食品称为新资源食品，包括新资源食品原料及成品。根据我国社会营养现况及已有的科研动向、成果，认为以下类别和方向，有很大的开发研制和生产经营潜力。

(1)运用现代科学技术新开发的农产品，包括开发利用植物蛋白质资源，特别是大豆蛋白质。用遗传工程高新技术开发农产品新品种等。

(2)食品加工副产品的利用开发，如粮谷加工中米胚、麦胚、糠麸中营养物质的利用，大米糖化渣的利用，屠宰场牲畜血、畜禽骨骼的利用等。

(3)野生植物、野菜、野果的开发，如蕨菜、小根蒜、灰菜、沙棘、刺梨、黑加仑、桔梗、山枣等。

(4)有特殊生物学效应的物质，如魔芋、蜂花粉、蜂王浆、麦饭石等。

(5)食用油源，如核桃油、松籽油、黑加仑籽油、葡萄籽油等。

(6)优质微量元素食物来源，如通过饲料和动物体生产的高锌奶、高锌蛋等。

5.农产品不安全问题亦引人注目，主要有以下几种情况：①植物性农产品的农药、重金属、化肥污染问题；②动物性农产品中抗生素、激素残留问题；③转基因农产品的安全性问题。

安全农产品主要包括无公害农产品和绿色食品、有机食品。这三类食品像一个三角形，底部是无公害食品(农产品)，中间是绿色食品，顶部是有机食品，越往上要求越严格。无公害食品是指在良好的生态环境中，通过应用无公害技术进行生产，有毒有害物质含量限制在安全允许范围之内，符合通用卫生标准，并经有关部门认定的安全食品。

绿色食品是遵循可持续发展原则，按照特定生产方式生产，经中国绿色食品发展中心认定，许可使用绿色食品商标标志的无污染、安全、优质的营养类食品。

绿色食品分为 A 级和 AA 级二个等级。绿色食品标志由特定的图形来表示。绿色食品标志图形由三部分构成：上方的太阳、下方的叶片和蓓蕾。标志图形为正圆形，意为保护、安全。其中 A 级绿色食品产品包装上以绿底印白色标志，其防伪标签的底色为绿色，而 AA 级绿色食品包装上以白底印绿色标准，防伪标签的底色为蓝色。

有机食品(organic food)是有机农业的产物，也有称生态或生物食品的。根据国际有机农业组织的定义，有机食品是根据有机农业生产、加工出来的，经过授权的有机食品颁证组织颁发给证书，供人们食用的一切食品。

6.营养教育的主要内容

(1)有计划地对从事农业、商业、粮食、轻工、计划等部门的有关人员进行营养知识培训。

(2)将营养知识纳入中小学的教育内容，教学计划要安排一定课时的营养知识教育，使学生懂得平衡膳食的原则，培养良好的饮食习惯，提高自我保健能力。

(3)将营养工作内容纳入到初级卫生保健服务中，提高初级卫生保健人员的营养知识水平，并通过他们指导居民因地制宜，合理利用当地食物资源改善营养状况。

(4)利用各种宣传媒介，广泛开展群众性营养宣传教育活动，推荐合理的膳食模式和健康的生活方式，纠正不良饮食习惯。

典型试题分析

1.经济发达国家的膳食结构模式存在的营养缺陷是(　　)

A.低能量、高脂肪、高蛋白　　B.高能量、高维生素、高蛋白

C.高能量、高脂肪、低蛋白　　D.高能量、高脂肪、高蛋白

答案：D

【分析】

经济发达国家的膳食结构模式，属于高能量、高脂肪、高蛋白的营养过剩类型。这种膳食构成的后果是引起肥胖、高血压、冠心病、糖尿病等高发。

本题考点：当今世界存在三种膳食结构模式，即经济发达国家模式、以植物性食物为主的东方型膳食与植物和动物性食品并重的日本模式。其中，日本模式的膳食既保留了东方膳食的特点，又吸取了西方膳食的长处，膳食结构基本合理。

2.中国居民平衡膳食宝塔共分五层,宝塔各层位置和面积不同,其中,鱼、禽、肉、蛋等动物性食物位于第三层,每日应摄入(　　)

A.350～400 g　　B.250～300 g　　C.125～200 g　　D.50～100 g

答 案 C

【分析】

鱼、禽、肉、蛋等动物性食物位于第三层,每日应摄入 125～200 g(鱼虾类 50 g,畜、禽肉 50～100 g 蛋 类 25～50 g)

本题考点 中国居民平衡膳食宝塔共分五层,宝塔各层位置和面积不同,这在一定程度上反映出各类食物在膳食中的地位和应占的比重。对于我国的居民来讲，第三层的动物性食品有非常重要的意义,上世纪 80 年代以前,我国的膳食中缺少动物性食品,改革开放后随着生活水平的提高,动物性食品所占比重过高,引起慢性病的高发。

3.Engel 指数是衡量一个国家或地区居民消费水平的标志,Engel 指数(　　)为小康水平

A.60%以上　　B.50%～59%　　C.40%～49%　　D.30%～39%

答 案 C

【分析】

Engel 指数在 60%以上者为贫困;Engel 指数 50%～59%为勉强度日;Engel 指数 40%～49%为小康水平;Engel 指数 30%～39%为富裕。

本题考点:Engel 指数是世界通用反映居民消费水平和社会经济的重要指标，掌握它对贫富的划分标准有重要的意义。亦可以为我国的小康生活目标提供一个参考指标。

习题

一、填空题

1 膳食营养素参考摄入量包括四个营养水平指标，它们是(　　).(　　)、适宜摄入量和可耐受的高限摄入水平。

2.RDA 是在考虑安全率，即包括人群中个体差、应激等特殊情况下需要量的波动、食物的(　　)、烹调损失以及各种食物因素和营养素之间的相互影响等基础上,还兼顾(　　)和(　　)等实际问题而提出的。

3.人类食物营养是否满足需求的基本标志是(　　)和(　　).

4.人体的能量消耗主要用于基础代谢、(　　)以及(　　).

5.我国成人钙元素的适宜摄入量(AI)为(　　).

6.我国成人铁元素的适宜摄入量(AI)男为(　　),女为(　　).

7 我国成人锌元素的推荐摄入量(RNI)男为(　　),女为(　　).

8.我国居民营养状况调查简称营养调查。我国在(　　)年、(　　)年、(　　)年和(　　)年曾作过四次全国性营养调查。

9 膳食调查的目的是了解在一定时间内调查对象通过膳食所摄取的(　　)和(　　)的数量和质量，借此来评定正常营养需要能得到满足的程度。

10 在集体单位应用称量法调查时,如被调查单位人员的劳动强度、性别、年龄等组成不同,必须用( )的折算方法才能算出相应'标准人'的每人每日营养素摄取量。

11. 膳食调查中称量法的缺点是花费人力和时间较多，不适合( ).

12. 体重和身高是人体测量资料中最基础的数据，在反映人体营养状况上比较确切。体重可以反映( )的变化,而身高可反映( ).

13. 身高别体重应用于儿童，主要反映当前营养状况，对区别( )和( )有意义。

14. 人体脂肪含量测定的 Brozek 公式：F(%) = (4.570/D − 4.142) × 100%,式中 D 为( ).

15. 社会营养监测指标包括监测地区( )和( )两方面的资料与指标。

16. 社会经济状况资料包括( )、农业生产状况、居民支付能力和( )四个方面。

17. 人均收入＝( )／家庭人口数。

18. 今后十年，针对我国食物与营养发展现状和存在的问题，要优先发展( )产业、( )产业和( )三个重点食物领域；努力解决好( )和( )两个重点地区；努力解决好( )、( )、( )三个重点人群的食物与营养发展问题。

19. 安全农产品主要包括三类食品，它们的排列像一个三角形，底部是( ),中间是( ),顶部是( ),越往上要求越严格。

20 绿色食品分为( )和( )二个等级。

21. 有机食品与绿色食品、无公害食品最主要的差别是，有机食品在其生产和加工过程中绝对禁止使用( )、( )、( )等人工合成物质。

二、单项选择题

1. 衡量婴幼儿体格营养状况的 Kaup 指数公式为( )

A. [体重(kg)/身高(cm)^2] × 10^4
B. [体重(kg)/身高(cm)^2] × 10^3
C. [体重(kg)/身高(cm)] × 10^4
D [体重(kg)/身高(cm)^3] × 10^4

2. 评价学龄期儿童和青少年体格发育状况的 Rohrer 指数公式为( )

A. [体重(kg)/身高(cm)^4] × 10^7
B. [体重(kg)/身高(cm)^3] × 10^5
C. [体重(kg)/身高(cm)^3] × 10^6
D. [体重(kg)/身高(cm)^3] × 10^7

3. 衡量青年体格发育情况的 Vervaeck 指数公式为( )

A. {[体重(kg)+胸围(cm)]／身长(cm)} × 100%
B. {[体重(kg)－胸围(cm)]／身长(cm)} × 100%
C. {[体重(kg)+胸围(cm)]／身长(cm)} × 100
D. {[体重(kg)－胸围(cm)]／身长(cm)} × 100

4. 维生素 A 缺少的临床体征是( )

A. 干燥,毛囊角化
B. 毛囊四周有出血点
C. 癞皮病皮炎
D. 阴囊炎,脂溢性皮炎

5. 社会经济状况常用指标 Engel 指数,其数值越大说明( )

A. 生活水平越贫穷
B. 生活水平越富裕
C. 工资收入越大
D. 用于购买食品的支出越大

6. 制订蛋白质 RDA 时,需将测得(或计算所得)的人体必需氮损失折算为( )后再考虑安全率

A. 总氮量
B. 大豆蛋白质
C. 参考蛋白质
D. 蛋白质

三、多项选择题

1 下列关于体质指数(BMI)的判定哪些正确( )

A.16～16.9 为中度消瘦　B.17～18.4 为轻度消瘦　C.18.5～24.99 为正常
D.25～29.99 为超重　E. 大于 30 为肥胖。

2. 我国 2010 年营养发展纲要中保障合理的营养素摄入量的总体目标有哪些（　）
A. 人均每日摄入能量为 3 300 kcal，其中 90% 来自植物性食品，10% 来自动物性食品
B. 蛋白质 77 g，其中 30% 来自动物性食品
C. 脂肪 70 g，其提供能量占总能量的 25%
D. 钙 580 mg，铁 23 mg，锌 12 mg
E. 维生素 B_1 1.2 mg，维生素 B_2 1.4 mg，维生素 A 775 μg

3. 我国 2010 年营养发展纲要中保障合理的食物摄入量的总体目标有哪些（　）
A. 人均每年口粮 155 kg，豆类 13 kg　B. 人均每年蔬菜 147 kg，水果 38 kg
C. 人均每年食用植物油 50 kg，食糖 20 kg　D. 人均每年肉类 28 kg，蛋类 15 kg
E. 人均每年奶类 16 kg，水产品 16 kg

4. 我国 2010 年营养发展纲要中降低营养不良性疾病发病率的总体目标有哪些（　）
A.5 岁以下儿童低体重发病率降至 5%，生长迟缓发病率降至 15%
B. 孕妇贫血患病率降至 20%
C 儿童贫血患病率降至 15%
D.4 个月以内婴儿的母乳喂养达到 50%
E.4 个月以上的婴儿应逐步补充各种辅助食品

5 营养调查工作的内容包括（　）
A. 膳食调查　B 人体营养水平的生化检验
C 营养不足或缺乏的临床检查　D. 人体测量资料分析
E. 新生儿死亡率

6. 膳食调查通常采用的方法有（　）
A. 评估法　B. 称量法（或称重法）　C. 记账法
D. 询问法　E. 化学分析法

7. 反映人体蛋白质营养水平的生化检验参考指标有（　）
A. 血清总蛋白　B. 血清白蛋白　C. 全血血红蛋白浓度
D. 游离氨基酸　E. 游离脂肪酸

8. 反映人体铁营养水平的生化检验参考指标有（　）
A. 血清视黄醇　B. 血清胡萝卜素　C. 全血血红蛋白浓度
D. 血清铁蛋白　E. 血清运铁蛋白饱和度

9. 发生贫血时可能缺乏的营养素包括（　）
A. 蛋白质　B. 钙　C. 铁
D. 叶酸　E. 维生素 B_{12}、维生素 B_6

10. 人体体格测量资料中理想体重的常用计算公式如下（　）
A. 理想体重（kg）= 身高（cm）- 110　B. 理想体重（kg）= 身高（cm）- 100
C. 理想体重（kg）= 身高（cm）- 105　D. 理想体重（kg）=[身高（cm）- 100]×0.9
E. 理想体重（kg）=[身高（cm）- 100]×0.85

11. 关于营养调查结果的分析评价下列哪些正确（　）
A. 居民膳食营养摄取量和食物组成结构与来源，食物资源生产加工，供应分配，就餐习惯等
B. 居民营养状况与发育状况，营养缺乏与营养过剩的种类、发病率、原因和发展趋势及控制等
C. 营养方面一些值得重视的问题，如肥胖症、心血管系统疾病等
D. 第三代发育趋势及原因分析

E. 各种人群中有倾向性的营养失调趋势

12. 营养监测常选用的社会经济指标有( )

A. Engel 指数　　B. Kaup 指数　　C. 收入弹性

D. Vervaeck 指数　　E. 人均收入及人均收入增长率

13. Engel指数是衡量一个国家或地区居民消费水平的标志，下列的判定哪些是正确的( )

A. Engel 指数在 60% 以上者为贫困　　B. Engel 指数 50%～59% 为勉强度日

C. Engel 指数 40%～49% 为小康水平　　D. Engel 指数 30%～39% 为富裕

E. Engel 指数 30% 以下为计算错误

14. 强化食品时，被强化的食品通常称为载体，世界各国通常以下列食品为载体( )

A. 粮食　　B. 保健食品　　C 饮料

D. 乳制品　　E. 食用油和调味品

15. 具有开发研制和生产经营潜力的食品新资源包括( )

A. 大豆蛋白等植物蛋白质资源

B. 粮谷加工中米胚、麦胚、米糠中营养素的利用

C. 野生植物、野菜、野果的开发

D. 魔芋、蜂花粉、蜂王浆、麦饭石等有特殊生物学效应物质的开发

E. 食用油源，如核桃油、松籽油、黑加仑籽油、葡萄籽油等

16. 无公害农产品必须达到以下要求( )

A. 产地生态环境质量必须达到农产品安全生产要求

B. 必须按照无公害食品管理部门规定的生产方式进行生产

C. 产品必须对人体安全、符合有关卫生标准

D. 无公害食品生产应有 HACCP

E. 必须取得无公害食品管理部门颁发的标志或证书

17 绿色食品标志的图形组成( )

A. 绿色食品标志图形包括三个绿色五角星

B. 绿色食品标志图形由三部分构成：上方的太阳、下方的叶片和蓓蕾

C. 标志图形为正圆形，意为保护、安全

D. A 级绿色食品产品包装上以绿底印白色标志，其防伪标签的底色为绿色

E. AA 级绿色食品包装上以白底印绿色标准，防伪标签的底色为蓝色

18. 营养教育的主要内容有( )

A. 有计划地对从事农业、商业、粮食、轻工、计划等部门的有关人员进行营养知识培训

B. 将营养知识纳入中小学的教育内容

C. 将营养工作内容纳入到初级卫生保健服务中，提高初级卫生保健人员的营养知识水平

D. 将营养知识纳入成人高等教育课程

E. 利用各种宣传媒介，广泛开展群众性营养宣传教育活动，纠正不良饮食习惯

四、名词解释

1. 社区营养　2. 膳食营养供给量（RDA）　3. 营养生理需要量　4. 膳食营养素参考摄入量（DRIs）　5. 营养调查　6. 营养监测　7. 食品强化　8. 适宜摄入量（AI）　9. 可耐受的高限摄入水平（UL）　10. Engel 指数　11. 无公害食品　12. 食品新资源

五、简答题

1. 营养调查的目的是什么？

2. 如何组织营养调查？
3. 社会营养监测工作与营养调查有哪些不同之处？
4 我国合理膳食构成的要求？
5. 目前我国居民的营养状况如何？
6. 当今世界存在的膳食结构类型及其优缺点？
7 简述中国居民平衡膳食宝塔的内容？
8. 食品强化的目的有哪些？
9. 对食品强化的要求有哪些？

六、论述题

1. 1997 年公布《中国居民平衡膳食指南》的内容及其含义？
2. 论述成人蛋白质推荐摄入量的确定方法。

参考答案

一、填空题

1. 估计平均需要量（EAR） 推荐摄入量（RNI）
2 消化率 社会条件 经济条件
3. 热能 蛋白质
4. 生活活动和劳动的消耗 食物热效应作用
5. 800 mg
6. 15 mg 20 mg
7. 15 mg 11.5 mg
8. 1959 1982 1992 2002
9. 能量 各种营养素
10. 混合系数或折合系数
11. 大规模的营养调查
12. 一定时间内营养状况 较长时期的营养状况
13. 急性营养不良 慢性营养不良
14. 人体密度
15. 社会经济状况 保健状况
16. 人口状况 食物的产 储 运销
17. 实际收入
18. 奶类 大豆 食品加工业 农村 西部 少年儿童 妇幼 老年
19. 无公害食品 绿色食品 有机食品
20. A级 AA 级
21. 农药 化肥 激素

二、单项选择题

1. A 2. D 3. C 4. A 5. A 6. C

三、多项选择题

1. ABCDE 2. BCDE 3. ABDE 4. ABCE 5. ABCD 6. BCDE 7. ABD 8. CDE 9.

ACDE 10.BCD 11.ABCE 12.ACE 13.ABCD 14.ACDE 15.ABCDE 16.ABCE 17.BCDE 18.ABCE

四、名词解释

1.社区营养 是密切结合社会生活实际,以人类社会中某一限定区域内各种人群作为总体,从宏观上研究其合理营养与膳食。

2.膳食营养供给量(RDA):也称膳食营养供给量建议，由各国行政当局或营养权威学术团体根据营养科学的发展，结合各自具体情况提出的对社会各人群一日膳食中应含有的能量和各种营养素种类、数量的建议。

3.营养生理需要量：个体对某种营养素的需要量是机体为维持“适宜营养状况”，并处于继续维持其良好的健康状态，在一定时期内必须平均每日吸收该营养素的最低量。

4.膳食营养素参考摄入量(DRIs) 是在 RDA 基础上发展起来的一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值,包括 4项内容 估计平均需要量(EAR) 、推荐摄入量(RNI)、适宜摄入量(AI)和可耐受的高限摄入量(UL)。

5.营养调查：运用各种手段准确了解某一人群(乃至个体)各种营养指标的水平，用来判定其当前营养状况，这称为营养调查。

6.营养监测：搜集分析对居民营养状况有制约作用的因素和条件，预测居民营养状况在可预见的将来可能发生的动态变化，并及时采取补充措施，引导这种变化向人们期望的方向发展，这称为营养监测。

7.食品强化 就是调整(添加)食品中营养素，使之适合人类营养需要的一种食品深加工。

8.适宜摄入量(AI)：系指通过观察或实验获得的健康人群某种营养素的摄入量。

9.可耐受的高限摄入水平(UL)：是指平均每日可以摄入某营养素的最高量，即这个量几乎对所有个体健康都无任何副作用和危险。

10.Engel 指数：食物支出占家庭全部收入的比重称作 Engel 指数(Engel 指数＝用于食品的开支／家庭总收入 ×100%)。

11.无公害食品：是指在良好的生态环境中，通过应用无公害技术进行生产，有毒有害物质含量限制在安全允许范围之内，符合通用卫生标准，并经有关部门认定的安全食品。

12.食品新资源：系指在我国新研制、新发现、新引进的无食用习惯或仅在个别地区有食用习惯的，符合食品基本要求的物品。

五、简答题

1 了解居民膳食摄取情况及其与营养供给量之间的对比情况；了解与营养状况有密切关系的居民体质与健康状态，发现营养不平衡的人群，为进一步营养监测和研究营养政策提供基础情况；作某些综合性或专题性科学研究，如某些地方病、营养相关疾病与营养的关系，研究某些生理常数、营养水平判定指标等。

2.应包括调查范围内的全体居民,按居民地址、职业、性别、年龄、经济生活水平、就餐方式等按比例分层抽样调查。应在调查年份的每个季节各调查一次，至少要在夏秋和冬春进行两次以反映季节特点，每次膳食调查应为 3～5 d,其中不应包含节假日,周末可有可无。调查工作的质量取决于工作计划的科学性、严密性和可行性及取得各级领导与调查对象的合作支持程度，另外取决于执行调查计划的工作人员的认真负责态度和专业理论技能水平。

3.①它以生活在社会中的人群，特别是需要重点保护的人群为对象，向分析社会因素和探讨能采取的社会性措施扩展视野;②它的特点是将营养状况信息向营养政策上反馈，它在分析营养状况与相应的影响因素之后直接研究、制订、修订和执行营养政策，研究营养政策是它的主要任务;③它以一个

国家或一个地区全局作为研究对象，以有限的人力、物力分析掌握全局的常年动态，因而它的工作内容服从于完成宏观分析的需要；④它比传统的营养调查多了一个重要方面，即与营养有关的社会经济和农业资料方面的分析指标；⑤为保证广度，提倡尽可能搜集现成资料。

4.(1)发挥我国膳食构成的长处。我国传统膳食以谷类为主，虽有缺点但也提供了足够的能量、碳水化合物、膳食纤维等。

(2)调整肉食结构。适当改变膳食的肉食种类，将可用较少的粮食取得同样数量的蛋白质。

(3)开发蛋白质资源。提高膳食中蛋白质水平包括：①发展大豆生产；②培育优良品种，提高谷类的蛋白质含量；③推广水产养殖业；④开发蕈、藻类蛋白质；⑤调整酒类产品结构。

5.随着经济的发展和人民生活水平的提高，我国的营养不良由原来的单纯营养缺乏过渡为营养缺乏和某些营养素摄入过多并存。一方面，营养缺乏性疾病仍然是首要问题，特别是在农村地区、贫困地区和少数民族地区。另一方面，我国城市居民膳食模式的西方化趋势十分明显。与之相关的一些慢性病如肥胖、糖尿病、心血管疾病、恶性肿瘤的患病率迅速上升。

6.①经济发达国家模式，属于高能量、高脂肪、高蛋白的营养过剩类型。这种膳食构成的后果是引起肥胖、高血压、冠心病、糖尿病等高发。②以植物性食物为主的东方型膳食多见于东方发展中国家，属于植物性食品为主、动物性食品为辅的膳食类型。这类膳食的结果容易出现蛋白质、能量营养不良，导致身体体质低下，健康状况不良，劳动能力降低等。③植物和动物性食品并重的日本模式。其膳食中植物性食品占较大比重，但动物性食品仍有适当数量，这种膳食既保留了东方膳食的特点，又吸取了西方膳食的长处，膳食结构基本合理。

7.中国居民平衡膳食宝塔共分五层，宝塔各层位置和面积不同，这在一定程度上反映出各类食物在膳食中的地位和应占的比重。谷类食物位居底层，每人每日应摄入 300～500 g；蔬菜和水果占据第二层，每日应分别摄入 400～500 g和 100～200 g；鱼、禽、肉、蛋等动物性食物位于第三层，每日应摄入 125～200 g(鱼虾类 50 g，畜、禽肉 50～100 g，蛋类 25～50 g)；乳类和豆类食物合占第四层，每日应摄入乳类及乳制品 100 g，豆类及豆制品 50 g；第五层塔尖是油脂类，每日不超过 25 g。

8.①弥补某些食品天然营养成分的缺陷，如向粮食制品中强化必需氨基酸；②补充食品加工损失的营养素，如向精白米面中添加维生素 B_1；③使某种食品达到特定目的营养需要，如配方奶粉、宇航食品和患者用要素膳；④特殊人群预防需要，如寒带人群需要补充维生素 C 等。

9.①生产企业必须对拟生产的食品强化，针对给什么人解决什么营养问题提出明确论证，即使用强化食品的对象和强化目的；②强化食品的配方应符合营养学原理，不破坏营养素平衡，确有效应，而且有相应的理论和实验依据；③必须保证强化食品的食用安全性；④强化食品在感官、口感、价格和工艺等商业方面必须是可行的、有竞争力的。

六、论述题

1.(1)食物多样、谷类为主：①人类的食物是多种多样的。各种食物所含的营养成分不完全相同。除母乳外，任何一种天然食物都不能提供人体所需的全部营养素。平衡膳食必须由多种食物组成。②谷类食物是中国传统膳食的主体。提出谷类为主是为了提醒人们保持我国膳食的良好传统，防止发达国家膳食的弊端。③要注意粗细搭配，经常吃一些粗粮、杂粮等。

(2)多吃蔬菜、水果和薯类：①蔬菜与水果含有丰富的维生素、矿物质和膳食纤维。②薯类含有丰富的淀粉、膳食纤维，以及多种维生素和矿物质。③含丰富蔬菜、水果和薯类的膳食，对保持心血管健康、增强抗病能力、减少儿童发生干眼病的危险及预防某些癌症等方面，起着十分重要的作用。

(3)常吃奶类、豆类或其制品 奶类除含丰富的优质蛋白质和维生素外，含钙量较高，且利用率也很高，是天然钙质的极好来源。为提高农村人口的蛋白质摄入量及防止城市中过多消费肉类带来的不利影响，应大力提倡豆类，特别是大豆及其制品的生产和消费。

(4)经常吃适量鱼、禽、蛋、瘦肉、少吃肥肉和荤油：①鱼、禽、蛋、瘦肉等动物性食物是优质蛋白质、

脂溶性维生素和矿物质的良好来源。肉类中铁的利用较好，鱼类特别是海产鱼所含不饱和脂肪酸有降低血脂和防止血栓形成的利用。动物肝脏含维生素 A 极为丰富,还富含维生素 B_{12}、叶酸等。但有些脏器如脑、肾等所含胆固醇相当高，对预防心血管系统疾病不利。②肥肉和荤油为高能量和高脂肪食物，摄入过多往往会引起肥胖，并是某些慢性病的危险因素，应当少吃。

(5) 食量与体力活动要平衡，保持适宜体重：①进食量与体力活动是控制体重的两个主要因素。食物提供人体能量，体力活动消耗能量。需要保持食量与能量消耗之间的平衡。②三餐分配要合理。一般早、中、晚餐的能量分别占总能量的 30%、40%、30% 为宜。

(6)吃清淡少盐的膳食：油脂的摄入量越来越高，这样不利于健康。我国居民食盐摄入量过多，平均值是世界卫生组织建议值的两倍以上。

(7)如饮酒应限量 无节制地饮酒,会使食欲下降,食物摄入减少,以致发生多种营养素缺乏,严重时还会造成酒精性肝硬化。过量饮酒会增加患高血压、脑卒中(中风)等危险，并可导致事故及暴力的增加。

(8)吃清洁卫生、不变质食物 严把病从口入关,减少疾病传染的机会。

2. 成人蛋白质推荐摄入量的确定方法以要因加算法和氮平衡法为主要确定方法。

(1)要因加算法：即根据无氮膳食期间，机体不可避免地从尿、粪、皮肤和精液等途径丢失的氮量乘以一定的安全系数，得出蛋白质需要量。志愿者在实验条件下每日摄入提供足够能量、矿物质和各种营养素但不含蛋白质的食物，测得每日从组织的代谢、肠道、上皮及一切分泌物、毛发中所有丢失的氮。估计 22～77 岁的成人，每日最低限度的氮损失为 41～69 mg/kg ,平均为 53 mg/kg 。这种方法不适用于处在生长发育中的人群和孕妇乳母。

(2)氮平衡法 用不同的定量氮给予一群志愿者,测定在特定时间内个人从尿、粪便、皮肤、汗液等一切含氮物质的排出量，将不同氮摄入及排出水平的结果代入直线回归方程中，求得氮处于零平衡的截距点，即为达到氮平衡之点，也就是机体的氮需要量。在需要量基础上再考虑个体差异，考虑食物蛋白质转变为机体蛋白质的效率等安全系数，得出蛋白质的推荐摄入量。

（王舒然　孙文广）

第七章

食品污染及其预防

教学大纲要求

(一)掌握内容

评价食品卫生质量的细菌污染指标;菌落总数、大肠菌群的概念及食品卫生学意义;食品的霉菌污染及食品卫生学意义;食品腐败变质的原因、鉴定指标;食品中农药的残留、毒性特点及预防措施;有毒有害金属对食品的污染途径、危害及允许限量;食品中 N-亚硝基化合物、杂环胺类化合物、多环芳烃、二噁英(PCDD/Fs) 的来源、危害及其预防措施 塑料、橡胶制品及其单体、助剂的主要卫生问题;物理性污染的分类,食品的掺杂、掺假 放射性污染定义,食品放射性污染来源。

(二)熟悉内容

常见的食品细菌菌属、主要产毒霉菌及霉菌毒素 黄曲霉毒素污染食品的来源、性质、含量水平及预防措施;食品腐败变质的卫生学意义及处理原则;杀菌剂类农药使用范围、残留特点、毒性及目前在我国的使用状况;食品中有毒有害金属汞、镉、砷、铅的来源与污染状况;污染食品的重要放射性核素(^{131}碘、^{90}锶、^{89}锶、^{137}铯)在人体内代谢及主要危害，控制食品放射性核素污染的措施。

(三)了解内容

食品腐败变质的化学过程及防止食品腐败变质的措施;有机氯、有机汞农药残留特点及禁止使用依据;N-亚硝基化合物的种类及理化特性;涂料与陶瓷、搪瓷、复合包装材料及包装纸的主要卫生问题;食品杂物污染的途径及其预防;放射性核素向食品转移的途径。

教学大纲精要

食品污染的来源 食品从种植、养殖到生产、加工、贮存、运输、销售、烹调直至餐桌的整个过程中各个环节出现的某些有害因素，都会造成食品污染。

食品污染物按其性质主要分为 3类 生物性污染、化学性污染、物理性污染。

(一)食品的微生物污染及其预防

1. 菌落总数的概念及食品卫生学意义

菌落总数是指在被检样品的单位质量(g)、容积(mL)或表面积(cm^2)内,所含能在严格规定的条件下(培养基及其 pH 值、培育温度与时间、计数方法等)培养所生成的细菌菌落总数，以菌落形成单

位（colony forming unit，CFU）表示。

菌落总数的食品卫生学意义：食品清洁状态的标志和预测食品耐储藏的期限。

2.大肠菌群的概念及食品卫生学意义

大肠菌群系指来自人和温血动物的肠道，需氧与兼性厌氧，不形成芽胞，在 35～37 ℃下能发酵乳糖产酸产气的革兰氏阴性杆菌。

大肠菌群的食品卫生学意义：可作为食品受到粪便污染的标志和作为肠道致病菌污染食品的指示菌。

3.黄曲霉毒素对食品的污染及其预防

(1)黄曲霉毒素的化学结构及其性质：基本结构都有二呋喃环和香豆素（氧杂萘邻酮），在紫外线照射下都发生荧光。

黄曲霉毒素耐热、不溶于水，但在碱性条件下易被破坏，溶于油和一些有机溶剂。

(2)产毒条件及对食品的污染：基质、温度、湿度、空气流通均是黄曲霉生长繁殖及产毒的必要条件。主要污染的食品为花生、玉米及大米。

(3)代谢途径与代谢产物：介绍黄曲霉毒素 B_1 羟化、脱甲基和环氧化反应的示意图。

(4)毒性及预防措施

毒性：急性毒性、慢性毒性与致癌性。

预防措施：食品防霉与去除毒素（介绍具体方法）.

制定食品中黄曲霉毒素最高允许量标准。

4.食品的腐败变质

(1)食品腐败变质：泛指在微生物为主的各种因素作用下，食品降低或失去食用价值的一切变化。

(2)食品腐败变质的原因和条件：①食品本身的组成和性质。食品的营养成分构成、水分含量、pH 值及渗透压等对食品中微生物的繁殖、菌相构成及优势菌种均有重要影响。②微生物：细菌、酵母和霉菌。③环境因素。食品所处环境的温度、湿度、阳光(紫外线)的照射等。

(3)食品腐败变质的化学过程与鉴定指标：蛋白质、脂肪、碳水化合物类食品。

(4)食品腐败变质的卫生学意义：食品感官性质发生改变，食物营养价值严重降低；微生物污染严重，引起入的不良反应或对人体造成直接的损害。

(5)处理原则：确保人体健康。

(6)防止食品腐败变质的措施：对食品进行加工处理，延长食品可供食用的期限，即进行有效的食品保藏。具体方法包括化学保藏、低温保藏、高温保藏、干燥保藏和辐照保藏。

(二)食品的化学性污染及其预防

食品中的化学性污染主要包括农药、有毒金属、N-亚硝基化合物、多环芳烃化合物、杂环胺、二噁英以及来自食品容器、包装材料的污染等。

1.农药残留及其预防

(1)食品中农药残留的来源：直接污染；农作物从污染的环境中吸收农药；通过食物链污染食品；其他来源的污染。

(2)食品中常见的农药残留及其毒性 有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯、有机氯、有机砷、有机汞等。

(3)控制食品中农药残留量的措施：加强对农药生产和经营的管理；安全合理使用农药；制定和严

格执行食品中农药残留限量标准；制定适合我国的农药政策。

2.有毒金属污染及其预防

(1)有害金属污染食品的途径：特殊的自然环境；人为的环境污染；食品加工、流通过程引入。

(2)食品中有害金属污染的毒作用特点：强蓄积性、食物链的生物富集、慢性中毒为主。

(3)影响有毒有害金属毒作用强度的因素：存在形式、机体状况、元素间的作用。

(4)预防金属毒物污染食品及其对人体危害的一般措施：消除污染源、制定食品限量标准、妥善保管有毒金属物质及正确处理已污染食品。

(5)几种主要有害金属对食品的污染及毒性：汞(Hg)、镉(Cd)、砷(As)、铅(Pb)的来源、对人体危害、食品中的允许限量。

3.N-亚硝基化合物污染及其预防

按其分子结构，N-亚硝基化合物可分成 N-亚硝胺和 N-亚硝酰胺二大类。

(1)N-亚硝基化合物的前体物 硝酸盐、亚硝酸盐和胺类物质。

(2)食品中的 N-亚硝基化合物：亚硝胺类。

(3)N-亚硝基化合物的毒性 致癌性，不同种类 N-亚硝基化合物对不同动物均有致癌性，同时有的 N-亚硝基化合物有强急性毒性。

(4)预防亚硝基化合物危害的措施：防止食物霉变或被其他微生物污染、控制食品加工中硝酸盐或亚硝酸盐用量、施用钼肥、增加维生素 C 等亚硝基化阻断剂的摄入量、制定标准并加强监测。

4.多环芳烃化合物污染及其预防

苯并(a)芘系多环芳烃中对食品最重要的污染物，具有较强的致癌性。

食品中的多环芳烃和苯并(a)芘主要来源有：①食品在用煤、炭和植物燃料烘烤或熏制时直接受到污染；②食品成分在高温烹调加工时发生热解或热聚反应所形成，这是食品中多环芳烃的主要来源；③植物性食品可吸收土壤、水和大气中污染的多环芳烃；④食品加工中受机油和食品包装材料等的污染，在柏油路上晒粮食使粮食受到污染；⑤污染的水可使水产品受到污染；⑥植物和微生物可合成微量多环芳烃。

防止苯并(a)芘危害的措施 防止污染 改进食品加工烹调方法 去毒 制定食品中允许含量标准。

5.杂环胺类化合物污染及其预防

(1)食品中杂环胺的来源 食品的高温加工过程，蛋白质含量丰富的食品。

(2)毒性 致突变性、致癌性。

(3)预防措施 改变不良的烹调方式及饮食习惯 增加蔬菜水果的摄入量 采取适当措施使杂环胺失活；加强食物中杂环胺含量的监测。

6二噁英污染及其预防

食品中二 噁英的来源 环境污染。

毒性 急性毒性、肝毒性、免疫毒性、生殖毒性、发育毒性和致畸性、致癌性。

预防措施 控制环境污染 发展实用的检测方法 深入研究 PCDD/Fs 的生成条件及其影响因素、体内代谢、毒性作用及其机制，阈剂量水平等，并提出切实可行的综合预防措施。

7.食品容器、包装材料污染及其预防

主要考虑材料单体及其添加助剂的毒性问题。

（三）食品的物理性污染及其预防

根据污染物的性质将物理性污染物分为两类：污染食品的杂物和食品的放射性污染物。

1. 杂物污染

(1)来源 食品产、储、运、销过程的污染物及食品的掺杂掺假污染物。

(2) 食品受到杂物污染的途径：生产时的污染、食品贮存过程中的污染、食品运输过程的污染、意外污染。

(3) 食品杂物污染的预防 加强食品生产、贮存、运输、销售过程的监督管理 采用先进的加工工艺设备和检验设备清除有毒的杂草籽及泥沙石灰等异物；制定食品卫生标准；坚持不懈地打击掺杂掺假。

2. 食品的放射性污染及其预防

(1)污染来源：原子弹和氢弹爆炸时可产生大量的放射性物质；核工业生产中的采矿、冶炼等过程通过“三废”排放等途径污染环境；使用人工放射性同位素的科研、生产和医疗单位排放的废水；意外事故造成的放射性核素泄露引起局部性环境污染。

(2)食品放射性污染对人体的危害：对免疫系统、生殖系统的损伤和致癌、致畸、致突变作用。

(3)控制食品放射性污染的措施：加强对放射性污染源的管理；加强对食品中放射性污染的监督。

典型试题分析

1 食品中砷的毒性与其存在的形式和价态有关，有机砷的毒性（　　）无机砷，三价砷的毒性（　　）五价砷。

答案 小于　大于

【分析】

本题考点：金属元素的毒作用与其存在的形式和价态关系密切。一般以有机形式存在的金属及水溶性较大的金属盐类,由于吸收较多而毒性较大,如甲基汞的毒性大于金属汞。但砷元素是一个例外,有机砷的毒性小于无机砷。砷的三价化合物三氧化二砷俗称砒霜,是一种剧毒物质,其毒性大于五价的砷化合物。

2 肉、蛋等食品腐败变质后有恶臭味,是食物中（　　）成分分解而致。

A. 脂肪　　B. 碳水化合物　　C. 蛋白质　　D. 纤维素

答 案 C

【分析】

本题考点：一方面,食品的腐败变质过程实际是在不同因素作用下食品组成成分的分解过程,不同食品成分分解的化学过程及形成产物的特征各不相同。脂肪分解后多产生特殊的刺激性气味，碳水化合物分解产生酸性气味,蛋白质分解产生不同的胺类物质,具有特殊的恶臭气味。另一方面,肉、蛋食品含有较多的蛋白质，其发生腐败变质是其主要成分的分解。

习题

一、填空题

1. 食品的污染按其性质可分成（　　）.（　　）和（　　）三大类。

2. 食品的生物性污染包括（　　）、寄生虫、昆虫及（　　）的污染。

3.化学性污染主要包括来自生产、生活和环境中的污染物；食品容器、包装材料、运输工具等接触食品时溶入食品中的（ ）；（ ）在食品加工、贮存过程中产生的物质及掺假、制假过程中加入的物质。

4.在常见的食品细菌中，（ ）菌属是食品腐败性细菌的代表。

5.霉菌产毒的条件主要包括（ ）.（ ）、湿度、温度以及空气流通情况。

6.黄曲霉毒素的基本结构是都有（ ）和香豆素，在紫外线照射下都发生（ ）.

7.动物实验表明，赭曲霉毒素 A 中毒的靶器官为（ ）和（ ）.

8.目前已知在谷物中存在的单端孢霉烯族化合物主要有（ ）、二醋酸蔗草镰刀菌烯醇、（ ）和脱氧雪腐镰刀菌烯醇。

9.玉米赤霉烯酮可表现出（ ）毒性作用，猪为敏感动物。该毒素主要污染（ ），其次是小麦、大麦、大米等粮食作物。

10 在食品腐败变质过程中，起重要作用的是细菌、（ ）和（ ），尤其是细菌更占优势。

11.脂肪分解的早期主要是脂肪的（ ）上升，其后由于形成各种脂肪酸而使（ ）升高。

12.常见的食品保藏方法有化学保藏、（ ）、高温保藏、干燥保藏和（ ）.

13.奶的消毒方法有：巴氏消毒法、（ ）.煮沸消毒法和蒸汽消毒法。

14 食品冷冻过程的原则是（ ）和（ ）.

15.食品的高温灭菌方法有（ ）、高温杀菌法、超高温杀菌法和（ ）.

16.在食品中常见的细菌称为食品细菌，其中包括（ ）、相对致病性细菌和（ ）.

17.我国食品卫生标准（GB 2762-1994）规定鱼和其他水产品中汞容许限量为（ ）.

18.镉中毒主要损害人体的（ ）.（ ）和消化系统。

19.食品中砷的毒性与其存在的形式和价态有关，有机砷的毒性（ ）无机砷，三价砷的毒性（ ）五价砷。

20.按其分子结构，N-亚硝基化合物可分成（ ）和（ ）二大类。

21.食品中的杂环胺类化合物主要产生于高温加工过程，尤其是（ ）含量丰富的食品更易产生。

22.食品中的 PCDD/Fs 主要来自于（ ）的污染，尤其是经过生物链的富集作用，可在（ ）中达到较高的浓度。

23.物理性污染物可分为两类，分别是（ ）和（ ）.

24.急冻是指食品的温度在（ ）分钟内迅速降至大约（ ）的过程。

25.通常将含水量在（ ）以下或 aw 值在（ ）之间的食品称为干燥食品。

26.聚苯乙烯的主要卫生问题是（ ）及甲苯、乙苯和异丙苯等杂质具有一定的毒性。

27.多环芳烃（PAH）化合物是一类具有较强（ ）的食品化学污染物，其中（ ）系多环芳烃的典型代表。

二、单项选择题

1.有机磷农药的主要急性毒性为（ ）

A.抑制胆碱脂酶活性 B.致癌性 C.血液系统障碍 D.肝脏损害

2.水俣病是由于长期摄入被（ ）污染的食品引起的中毒

A.金属汞 B.砷 C.铅 D.甲基汞

3.骨痛病是由于环境（ ）污染通过食物链而引起的人体慢性中毒

A.Hg B.Cd C.Pb D.As

4.对有毒金属铅最敏感的人群是（ ）

A 老人 B.儿童 C.男性 D.女性

5. 食品中可能出现的有害因素主要包括（　　）

A. 生物性污染、化学性污染、物理性污染　　B. 有机物污染、化学性污染、物理性污染

C. 无机物污染、化学性污染、物理性污染　　D 放射性污染、生物性污染、环境污染

6. N-亚硝基化合物可对（　　）产生致癌性

A. 一种动物　　B. 大鼠、小鼠　　C. 多种动物　　D. 猴

7. 肉、蛋等食品腐败变质后有恶臭味，是食物中（　　）成分分解而致

A. 脂肪　　B. 碳水化合物　　C. 蛋白质　　D. 纤维素

8. 肉及肉制品发生腐败变质的最主要原因是（　　）

A. 微生物污染　　B. 农药残留　　C. 使用亚硝酸盐　　D. 加工方法不当

9. 砷的急性中毒多是由于（　　）引起的

A. 污染　　B. 误食　　C. 食品添加剂　　D.“三废”处理不当

10. 我国的食品卫生标准规定，烧烤或熏制的动物性食品中 B(a)P 的含量应（　　）

A.≤10 μg　　B.≤10 μg/kg　　C.≤5 μg/kg　　D.≤1 μg/kg

11 苯并(a)芘化学结构由（　　）构成

A. 三个苯环　　B. 四个苯环　　C. 五个苯环　　D. 六个苯环

12. 聚乙烯塑料制品作为食品包装材料使用，其安全性是（　　）

A. 安全　　B. 不安全　　C. 限定使用范围　　D. 限定乙烯单体量

13. 花生最易受到（　　）污染而出现食品卫生学问题

A. 大肠杆菌　　B. 肠道致病菌　　C. 霉菌　　D. 酵母菌

14. 我国规定婴幼儿奶粉中黄曲霉毒素 M_1（　　）

A.≤0.5 μg/g　　B.≤0.2 μg/g　　C.≤0.1 μg/g　　D. 不得检出

15 赭曲霉毒素（　　）是已知的毒性最强的物质

A. 赭曲霉毒素 A　　B. 赭曲霉毒素 B　　C. 赭曲霉毒素 C　　D. 赭曲霉毒素 D

三、多项选择题

1. 对金属毒物的吸收和毒性有较大影响的是（　　）

A. 蛋白质　　B. 碳水化合物　　C. 维生素 C

D. 维生素 B　　E. 水

2. N-亚硝基化合物的前体物包括（　　）

A. 硝酸盐　　B. 亚硝酸盐　　C. 胺类物质

D. 氨　　E. 铵盐

3. 食品腐败变质的鉴定指标有（　　）

A. 感官指标　　B. 物理指标　　C. 化学指标

D. 微生物指标　　E. 放射性指标

4. 我国使用最多的农药是（　　）

A. 除草剂　　B. 杀虫剂　　C. 杀菌剂

D. 植物生长调节剂　　E. 杀鼠剂

5. 我国禁止使用有机氯农药的原因是（　　）

A. 半衰期长　　B. 蓄积性强　　C. 稳定性强

D. 脂溶性强　　E. 致癌作用

6. N-亚硝胺在（　　）条件下较稳定

A. 酸性环境　　B. 中性环境　　C. 碱性环境

D. pH＝4　　E. pH＝10

7. 菌落总数的食品卫生学意义(　　)

A. 食品清洁状态标志　　B 食品曾受温血动物粪便污染

C. 预测致病菌污染可能性　　D. 预测食品耐保藏性

E. 食品对人体健康的危害程度

8. 单端孢霉烯族类化合物毒作用的共同特点是有较强的(　　)

A. 细胞毒性　　B. 免疫抑制作用　　C. 致畸作用

D. 生殖毒性　　E. 抑制胆碱脂酶活性

9. 黄曲霉毒素 B_1 在体内的主要代谢途径包括(　　)

A. 脱甲基　　B 环氧化　　C. 过氧化

D. 羟化　　E. 还原

10. 食品容器、包装材料的主要卫生问题为(　　)

A. 聚合物单体　　B. 降解产物的毒性　　C. 添加助剂的使用

D 有毒重金属　　E. 以上都不是

四、名词解释

1. 食品污染　2. 食品的细菌菌相　3. 菌落总数　4. 大肠菌群最近似数(MPN)　5. 水分活性　6. 食品腐败变质　7. T.T.T.　8. 巴氏杀菌　9. 高温杀菌　10. 热力致死时间(TDT)　11. D 值　12. F 值　13. Z 值　14. 挥发性盐基总氮(TVBN)　15. 食品农药残留　16. K 值　17. 冷链(cold chain)

五、简答题

1. 什么是大肠菌群？大肠菌群的表示方法及其食品卫生学意义是什么？
2. 写出 5 种以上主要产毒霉菌及主要霉菌毒素，并说明霉菌和霉菌毒素的食品卫生学意义。
3. 什么是辐照食品？食品辐照的用途、优点及卫生安全性。
4. 简述食品中农药残留的来源及常见的农药残留，如何采取措施控制食品中的农药残留量？
5. 简述食品中铅污染的来源及对人体的危害。
6. 简要说明食品中多环芳烃和 B(a)P 的来源及其预防措施。
7. 简述食品中二 噁英(PCDD/Fs)的污染来源、毒性及其预防措施。
8. 简要说明环境中人为的放射性核素污染来源、向食品中的转移途径、对人体的危害及预防措施。
9. 影响有毒有害金属毒作用强度的因素有哪些？
10. 防止 N－亚硝基化合物危害的主要措施有哪些？
11. 影响食品中杂环胺形成的主要因素是什么？防止杂环胺危害的措施有哪些？
12. 我国对食品容器、包装材料、食品用工具设备进行卫生管理的主要内容。

六、论述题

1. 论述黄曲霉毒素对食品的污染、毒性及预防措施。
2. 食品腐败变质的原因、化学过程、鉴定指标，食品卫生学意义及其预防措施、处理原则。
3 说明有害金属污染食品的途径、毒作用特点及预防控制措施。

参考答案

一、填空题

1. 生物性污染　化学性污染　物理性污染
2. 微生物　病毒
3. 有害物质　滥用食品添加剂
4. 假单胞
5. 基质　水分
6. 二呋喃环　荧光
7 肾脏　肝脏
8. T-2 毒素　雪腐镰刀菌烯醇
9. 生殖系统　玉米
10. 酵母　霉菌
11. 过氧化值　酸价
12. 低温保藏　辐照保藏
13. 超高温消毒法
14. 急速冷冻　缓慢融解
15. 巴氏杀菌法　微波加热法
16. 致病性细菌　非致病性细菌
17. ≤0.3 mg/kg
18. 肾脏　骨骼
19. 小于　大于
20. N- 亚硝胺　N-亚硝酰胺
21. 蛋白质
22. 环境　动物性食品
23. 污染食品的杂物　食品的放射性污染物
24. 30～20 ℃
25. 15%　0～0.60
26. 单体苯乙烯
27. 致癌作用　苯并(a)芘

二、单项选择题

1.A　2.D　3.B　4.B　5.A　6.C　7.C　8.A　9.B　10.C　11.C　12.A　13.C　14.D　15.A

三、多项选择题

1.AC　2.ABC　3.ABCD　4.ABC　5.ABCDE　6.BCE　7.AD　8.ABCD　9.ABD　10.ABCD

四、名词解释

1. 食品污染：食品从种植、养殖到生产、加工、贮存、运输、销售、烹调直至餐桌的整个过程中的各个环节，出现某些有害因素，降低了食品卫生质量或对人体造成不同程度的危害，称为食品污染。

2. 食品的细菌菌相：共存于食品中的细菌种类及其相对数量的构成，称为食品的细菌菌相。

3. 菌落总数：指在被检样品的单位质量(g)、容积(mL)或表面积(cm^2)内,所含能在严格规定的条

件下(培养基及其 pH 值、培育温度与时间、计数方法等)培养所生成的细菌菌落总数,以菌落形成单位表示。

4. 大肠菌群最近似数(MPN):食品中大肠菌群的数量采用相当于 100 g 或 100 mL 食品的最近似数来表示,简称为大肠菌群最近似数。

5. 水分活性:食品中能被微生物利用的一部分水分,用 $a_W = P/P_0$ 表示(P 为食品中水分的蒸气压,P_0 为同样条件下纯水的蒸气压)。食品的 a_W 值越小,表明食品保持水分的能力越强,越不利于微生物的繁殖。

6. 食品腐败变质:泛指在微生物为主的各种因素作用下,食品降低或失去食用价值的一切变化,或食品腐败变质就是食品失去商品价值。

7. T. T. T 食品保存期限(time)、保存温度(temperature)和保存耐受量(tolerance),它反映一定温度下和一定时间后食品质量变化的程度。

8. 巴氏杀菌:是指通过加热以达到杀灭所有致病菌和破坏及降低一些食品中腐败微生物数量为目的的一种杀菌方式。

9. 高温杀菌:是指以杀灭所有通过平板或其他计数方法可以测出的活菌为目的的一种杀菌方式。

10. 热力致死时间(TDT):是指在特定温度下,杀死一定数量的微生物所需要的时间。

11. D 值:是指在某一温度和条件下,微生物指数递减时间,或指杀灭 90%微生物所需的时间(min)。

12. F 值:指所有温度下的热力杀菌效果相当于 121℃条件下等效杀菌的时间,以 min 表示。F 值用以表示杀灭某种微生物孢子的能力。

13. Z 值:是指使在热力致死时间曲线上,经过一个对数周期的加热时间,所对应的加热温度变化值。

14. 挥发性盐基总氮(TVBN):指食品水浸液在碱性条件下能与水蒸气一起蒸馏出来的总氮量。

15. 食品农药残留:由于使用农药而对食品造成的污染(包括农药本体物及其有毒衍生物的污染),称之为食品农药残留。

16. K 值 指 ATP 分解的低级产物肌苷(HxR)和次黄嘌呤(Hx)占 ATP 系列分解产物(ATP + ADP + AMP + IMP + HxR + Hx)的百分比。

17. 冷链(cold chain):对不耐保藏的食品进行冷冻保藏时,从生产到消费的整个商业网应一直处于适宜的低温下,称为冷链。

五、简答题

1 大肠菌群是来自人和温血动物的肠道,需氧与兼性厌氧,不形成芽胞,在 35～37 ℃下能发酵乳糖产酸产气的革兰氏阴性杆菌。

大肠菌群的表示方法为大肠菌群最近似数(MPN),即食品中大肠菌群的数量采用相当于 100 g 或 100 mL 食品的最近似数来表示。

大肠菌群的食品卫生学意义是:大肠菌群可作为食品受到粪便污染的标志和作为肠道致病菌污染食品的指示菌。

2. 产毒霉菌主要有 黄曲霉、赭曲霉、杂色曲霉、烟曲霉和寄生曲霉、岛青霉、桔青霉、黄绿青霉、梨孢镰刀菌、拟枝孢镰刀菌、三线镰刀菌、雪腐镰刀菌、绿色木霉、漆斑菌属、黑色葡萄状穗霉等。

主要霉菌毒素有 黄曲霉毒素、赭曲霉素、杂色曲霉素、岛青霉素、黄天精、环氯素、展青霉素、桔青霉素、皱褶青霉素、青霉酸、圆弧青霉偶氮酸、二氢雪腐镰刀菌烯酮、F-2 毒素、T-2 毒素等。

霉菌和霉菌毒素的食品卫生学意义:①霉菌污染可引起食品变质,食品的食用价值降低,甚至完全不能食用;②霉菌毒素可引起人畜中毒。

3. 辐照食品:是指利用人工控制的辐射能源处理过的食品。

食品辐照的用途及优点：①杀虫、灭菌和抑制根茎类食品发芽等；②减少食品添加剂和农药使用量；③食品在辐照过程中食品的感官性状及营养成分很少改变；④适于工业化生产，工作效率高；⑤能有效地延长食品货架寿命，便于运输以满足边远地区和特殊作业人群的需要。

辐照食品的卫生安全性：①是否在食品中产生放射性；②对食品感官性状的影响；③对食品营养成分的影响；④可能产生的有害物质。

4. 食品中农药残留的来源：①施用农药对农作物的直接污染，包括表面沾附污染和内吸性污染；②农作物从污染的环境中吸收农药；③通过食物链污染食品；④其他来源的污染，如粮库内熏蒸剂的使用、禽畜饲养场所施用农药对动物性食品的污染、粮食贮存加工、运输销售过程中的污染及事故性污染。

食品中常见的农药残留：有机磷、氨基甲酸酯、拟除虫菊酯、有机氯、有机砷、有机汞等多种类型。

控制食品中农药残留量的措施：①加强对农药生产和经营的管理；②安全合理使用农药；③制定和严格执行食品中农药残留限量标准；④制定适合我国的农药政策，开发高效低毒低残留的新品种，及时淘汰或停用高毒、高残留、长期污染环境的品种等。

5. 食品中铅污染的来源：食品容器和包装材料、工业“三废”和汽油燃烧、含铅农药（如砷酸铅等）的使用、含铅的食品添加剂或加工助剂的使用。

食品中铅污染对人体的危害：铅对生物体内许多器官组织都具有不同程度的损害作用，尤其是对造血系统、神经系统和肾脏的损害尤为明显。食品铅污染所致的中毒主要是慢性损害作用，临床上表现为贫血、神经衰弱、神经炎和消化系统症状。儿童对铅较成人更敏感，过量铅摄入可影响其生长发育，导致智力低下。

6. 食品中多环芳烃和 B(a)P 的主要来源有：①食品在用煤、炭和植物燃料烘烤或熏制时直接受到污染；②食品成分在高温烹调加工时发生热解或热聚反应所形成；③植物性食品可吸收土壤、水和大气中污染的多环芳烃；④食品加工中受机油和食品包装材料等的污染，在柏油路上晒粮食使粮食受到污染；⑤污染的水可使水产品受到污染；⑥植物和微生物可合成微量多环芳烃。

预防措施：①防止污染、改进食品加工烹调方法；②去毒，用吸附法可去除食品中的一部分 B(a)P，用日光或紫外线照射食品也能降低其 B(a)P 含量；③制定食品中允许含量标准。我国的卫生标准（GB 7104-1994）规定，烧烤或熏制的动物性食品，以及稻谷、小麦、大麦中 B(a)P 含量应 $\leqslant 5\ \mu g/kg$，食用植物油中 B(a)P 含量应 $\leqslant 10\ \mu g/kg$。

7. 食品中的 PCDD/Fs 主要来自于环境的污染，尤其是经过生物链的富集作用，可在动物性食品中达到较高的浓度。此外，食品包装材料中 PCDD/Fs 污染物的迁移以及意外事故等，也可造成食品的 PCDD/Fs 污染。

毒性：①PCDD/Fs 大多具有较强的急性毒性，主要表现为体重极度减少，并伴有肌肉和脂肪组织的急剧减少，此外，皮肤接触或全身染毒可表现为皮肤过度角化和色素沉着；②肝毒性，主要表现为肝细胞变性坏死，胞浆内脂滴和滑面内质网增多，微粒体酶及转氨酶活性增强，单核细胞浸润等；③免疫毒性，可抑制抗体的生成，降低机体的抵抗力；④生殖毒性，具有明显的抗雌激素作用，引起性周期的改变和生殖功能异常；⑤发育毒性和致畸性；⑥致癌性。

预防措施：①控制环境污染；②发展实用的检测方法；③深入研究 PCDD/Fs 的生成条件及其影响因素、体内代谢、毒性作用及其机制、阈剂量水平等，并提出切实可行的综合预防措施。

8. 主要来源包括：①原子弹和氢弹爆炸时产生的大量放射性物质，对环境造成的污染；②核工业生产过程中的放射性核素通过“三废”排放等途径污染环境；③使用人工放射性同位素的科研、生产和医疗单位排放的废水中造成水和环境的污染；④意外事故造成的放射性核素泄露引起的环境污染。

主要转移途径有如下几种：①向植物性食品的转移；②向动物性食品的转移；③向水生生物体内转移。

食品放射性污染对人体的危害：主要表现为对免疫系统、生殖系统的损伤和致癌、致畸、致突变

作用。

控制食品放射性污染的措施：加强对放射性污染源的管理；加强对食品中放射性污染的监督。

9.(1)金属元素的存在形式：以有机形式存在的金属及水溶性较大的金属盐类，因其消化道吸收较多，通常毒性较大。

(2)机体的健康和营养状况以及食物中某些营养素的含量和平衡情况，对金属毒物的吸收和毒性有较大影响。

(3)金属元素间或金属与非金属元素间的相互作用，可使某些有毒有害金属元素的毒性降低或增加。

10.(1)防止食物霉变或被其他微生物污染。

(2)控制食品加工中硝酸盐或亚硝酸盐用量。

(3)施用钼肥。

(4)增加维生素 C 等亚硝基化阻断剂的摄入量。

(5)制定标准并加强监测。

11. 影响因素：①烹调方式。加热温度愈高、时间愈长、水分含量愈少，产生的杂环胺越多。②食物成分。一般蛋白质含量较高的食物产生的杂环胺较多。

防止杂环胺危害的措施：①改变不良烹调方式和饮食习惯。注意不要使烹调温度过高，不要烧焦食物，并应避免过多食用烧烤煎炸的食物。②增加蔬菜、水果的摄入量。③用次氯酸、过氧化酶等处理可使杂环胺氧化失活，亚油酸可降低其诱变性。④加强监测，建立和完善杂环胺的检测方法，制定食品中的允许限量标准。

12.(1)食品包装容器材料必须符合相应的国家标准和其他有关卫生标准，并经检验合格方可出厂。

(2)利用新原料生产食品容器包装材料，在投产前必须提供产品卫生评价所需的资料和样品，按照规定报请审批，经审查同意后方可投产。

(3)生产过程中必须严格执行生产工艺和质量标准、建立健全产品卫生质量检验制度。产品必须有清晰完整的生产厂名、厂址、批号、生产日期的标识和产品卫生质量合格证。

(4)销售单位在采购时，要索取检验合格证或检验证书，凡不符合卫生标准的产品不得销售。食品生产经营者不得使用不符合标准的食品容器、包装材料与设备。

(5)食品容器包装材料设备在生产、运输、贮存过程中，应防止有毒有害化学品的污染。

(6)食品卫生监督机构对生产经营与使用单位应加强经常性卫生监督，并根据需要采取样品进行检验。对于违反者，根据有关规定追究法律责任。

六、论述题

1. 黄曲霉毒素对食品的污染：世界各国的农产品普遍受到黄曲霉毒素的污染。其中以花生和玉米污染最为严重。基质以外，温度、湿度、空气均是黄曲霉生长繁殖及产毒的必要条件。

黄曲霉毒素的毒性主要包括：急性毒性、慢性毒性和致癌性。

预防黄曲霉毒素危害人类健康的主要措施是防止食品受黄曲霉菌及其毒素的污染，并尽量减少黄曲霉毒素随同食品摄入人体的可能。具体措施如下：①食品防霉。控制粮粒的水分，注意低温保藏和通风。②去除毒素。主要是用物理、化学或生物学方法将毒素去除，或者采用各种方法来破坏毒素。③制定食品中黄曲霉毒素最高允许量标准。如我国食品中黄曲霉毒素 B_1 允许量标准如下：玉米、花生仁、花生油不得超过 20μg/kg；大米、其他食用油不得超过 10 μg/kg；其他粮食、豆类、发酵食品不得超过 5μg/kg；婴幼儿奶粉及婴儿代乳食品不得检出。

2. 食品腐败变质：泛指在微生物为主的各种因素作用下，食品降低或失去食用价值的一切变化，或食品腐败变质就是食品失去商品价值。

食品腐败变质的原因：是以食品本身的组成和性质为基础，在环境因素影响下，主要由微生物的作用而引起。

食品腐败变质的过程：是在微生物酶、食品酶和其他因素作用下食品组成成分的分解过程。

食品腐败变质的鉴定：一般采用感官、物理、化学和微生物四个方面的指标。

食品腐败变质的卫生学意义：食品的腐败变质使食品感官性质发生改变，食物营养价值严重降低。同时腐败变质的食物一般微生物污染严重，使致病菌和产毒霉菌存在的机会增多，引起人的不良反应，有时对人体造成直接的损害。

防止食品腐败变质的措施：对食品进行加工处理，延长食品可供食用的期限，即进行有效的食品保藏。

处理原则：确保人体健康。

3. 有害金属污染食品的途径：①某些地区特殊自然环境中的高本底含量；②由于人为的环境污染而造成有毒有害金属元素对食品的污染；③食品加工、贮存、运输和销售过程中使用或接触的机械、管道、容器以及添加剂中含有的有毒有害金属元素导致食品的污染。

食品中有害金属污染的毒作用特点：①强蓄积毒性，进入人体后排出缓慢，生物半衰期多较长；②通过食物链的生物富集作用在生物体及人体内达到很高的浓度；③有毒有害金属污染食品对人体造成的危害，常以慢性中毒和远期效应(如致癌、致畸、致突变作用)为主，有时也发生由于意外事故污染或故意投毒等引起急性中毒。

预防金属毒物污染食品及其对人体危害的一般措施：①消除污染源；②制定各类食品中有毒有害金属的最高允许限量标准，并加强经常性的监督检测工作；③妥善保管有毒有害金属及其化合物，防止误食误用以及意外或人为污染食品；④根据污染物种类、来源、毒性大小、污染方式、程度和范围、受污染食品的种类和数量等对已污染的食品进行适当处理，在确保食用人群安全性的基础上尽可能减少损失。

（那晓琳　富英群）

第八章

食品添加剂及其管理

教学大纲要求

（一）掌握内容

食品添加剂定义、分类和使用要求；各类食品添加剂的定义、分类、作用及卫生管理要点。

（二）熟悉内容

我国及 JECFA 对食品添加剂的卫生管理。

（三）了解内容

其他国家对食品添加剂的卫生管理。

教学大纲精要

（一）食品添加剂概述

1. 食品添加剂定义

《中华人民共和国食品卫生法》对食品添加剂的定义是指为改善食品品质和色、香、味，以及防腐和加工工艺需要而加入食品中的化学合成或天然物质。另外，我国明确规定营养强化剂也属于食品添加剂的范围。

2. 食品添加剂的分类

食品添加剂按来源分为天然食品添加剂和人工化学合成食品添加剂。天然食品添加剂是指不含有害物质的非化学合成食品添加剂,主要来自动、植物组织或微生物的代谢产物及一些矿物质。人工化学合成食品添加剂则是通过化学手段使元素或化合物经过化学反应而得到的物质。一般认为，天然食品添加剂的毒性比人工化学合成添加剂弱。我国将食品添加剂按功能用途分为 21 类。

3. 食品添加剂的使用要求

(1)经食品毒理学安全性评价证明，在其使用限量内长期使用对人体安全无害。
(2)不影响食品的自身感官性状和理化指标，对营养成分无破坏作用。
(3)应有中华人民共和国卫生部颁布并批准执行的使用卫生标准和质量标准。

(4)在应用中应有明确的检验方法。

(5)使用食品添加剂不得以掩盖食品腐败变质或以掺杂、掺假、伪造为目的。

(6)不得经营和使用无卫生许可证、无产品检验合格证及污染变质的食品添加剂。

(7)食品添加剂在达到一定使用目的后，能够经过加工、烹调或贮存而被破坏或排除，如不摄入人体则更为安全。

4. 食品添加剂的卫生管理

(1)我国对食品添加剂的卫生管理 我国使用的食品添加剂必须经过卫生部批准并列入《食品添加剂使用标准》。

(2)国际上对食品添加剂的卫生管理

联合国 FAO/WHO 食品添加剂专家委员会(JECFA)建议将食品添加剂分为以下四类管理：

第一类为 GRAS 物质，即一般认为是安全的物质。可以按照正常需要使用，不需建立 ADI。

第二类为 A 类,又分为 A_1 和 A_2 两类。

A_1 类 经过 JECFA 进行安全性评价认为毒理学性质已经清楚，可以使用并已制定出正式的 ADI 值。

A_2 类 目前毒理学资料不够完善,但已制定暂定 ADI 值并允许暂时使用于食品。

第三类为 B 类,JECFA 对其进行评价但毒理学资料不足,未建立 ADI 者。

第四类为 C 类,又分为 C_1 和 C_2 两类，为原则上禁止使用的食品添加剂。

C_1 类 根据毒理学资料认为在食品中使用是不安全的。

C_2 类 应严格限制在某些食品中作特殊使用者。

(二)各类食品添加剂

1.酸度调节剂

指食品加工和烹调时,添加于其中呈酸味的物质,包括有机酸及其盐类。

2.抗氧化剂

(1)概述：抗氧化剂是指能延缓食品成分氧化变质的一类物质。常用的抗氧化剂有酚类化合物和过氧化物分解剂两类。还可以根据其来源分为天然抗氧化剂和合成抗氧化剂。另外，某些化合物单独使用时没有抗氧化性,但可以和抗氧化剂并用起协同效应而使其抗氧化作用提高,这类物质称抗氧化增效剂。

(2)常用的抗氧化剂：丁基羟基茴香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)、没食子酸(PG)、叔丁基对苯二酚(TBHQ)、硫醚类、L-抗坏血酸类和其他天然抗氧化剂。

3. 漂白剂

指能抑制食品变色或使色素消减的物质，又称为脱色剂。漂白剂有氧化型和还原型两类。

二氧化硫遇水形成亚硫酸,其漂白、防腐作用主要是由于亚硫酸具有还原性所致,其作用机制为：亚硫酸被氧化时可使着色物质还原褪色,使食品保持鲜艳色泽 植物性食品的褐变多与食品的氧化酶有关,亚硫酸对氧化酶有强抑制作用,故可防止酶性褐变 亚硫酸与糖进行加合反应,其加合物不形成酮结构,因此可以阻断含羰基化合物与氨基酸的缩合反应,从而防止非酶性褐变 亚硫酸为强还原剂,能阻断微生物的生理氧化过程,对细菌、霉菌、酵母菌也有抑制作用,故其既是漂白剂又是防腐剂。亚硫酸盐不适用于肉、鱼等动物性食品,以免其残留的气味掩盖了肉、鱼的腐败味及破坏其中的硫胺素。

4. 着色剂

通过使食品着色后改善其感官性状，增进食欲的一类物质。

(1)天然色素 是来自于天然物质,利用一定的加工方法所获得的有机着色剂,如红曲米、焦糖、甜菜红、番茄红素、β-胡萝卜素。天然色素虽然多数比较安全，但个别的也具有毒性，如藤黄有剧毒不能用于食品。

(2)合成色素：分为偶氮类色素如柠檬酸、苋菜红；非偶氮类色素如赤鲜红、亮蓝。目前世界各国允许使用的合成色素几乎都是水溶性色素及它们的色淀（即由水溶性色素沉淀在许可使用的不溶性基质上所制得的特殊着色剂，主要是铝色淀)。研究发现合成色素的毒性主要有一般毒性和致癌性等。另外，许多合成色素除本身或代谢产物有毒性外，在其生产合成的过程中可能由于其原料不纯或受到有害金属污染，生成有毒的中间产物。因此，必须严格管理其生产，包括其生产单位、种类、纯度、规格、用量等。

5. 护色剂

在食品加工中添加于食品原料中，可使制品呈现良好色泽的物质。常用护色剂是硝酸盐和亚硝酸盐。

肉类腌制时加入护色剂亚硝酸盐和硝酸盐，后者在硝酸盐还原菌的作用下可转变为前者。亚硝酸盐在酸性条件下(pH=5.5～6.5)可被细菌分解为亚硝酸，进而转变为一氧化氮。一氧化氮能取代肌红蛋白分子中铁的配位体，形成鲜红的一氧化氮肌红蛋白。一氧化氮还能直接与高铁肌红蛋白反应，使之还原为一氧化氮肌红蛋白。一氧化氮肌红蛋白不稳定，必须经过加热或烟熏，在盐的作用下令其蛋白质部分变性，转变为一氧化氮亚铁血色原，才能变为比较稳定的红色。硝酸盐、亚硝酸盐除对肉制品有护色作用外，还对微生物的繁殖有一定的抑制作用，特别是对肉毒梭状芽孢杆菌有特殊的抑制作用。我国规定硝酸盐只能用于肉制品中，其最大使用量为 0.5 g/kg ,亚硝酸盐可用于肉制品及肉类罐头中，其最大使用量均为 0.15 g/kg。

6. 酶制剂

从动物、植物或微生物中提取的具有生物催化能力的物质。

(1)酶制剂的优点

大量研究表明,酶制剂在有机溶剂中不仅能保持生物活性,还有许多突出的优点 增加有机底物的溶解度,从而提高底物浓度 有机溶剂可影响反应平衡,控制反应向生成物方向移动,减少可能的毒副反应 酶制剂不溶于有机溶剂,有利于酶的回收和再利用 可抑制微生物的污染等。

(2)酶制剂的卫生要求

对酶制剂的菌种应严格鉴定,不能使用致病菌及有可能产生毒素的菌种 只能使用有一定规格的食品工业专用酶制剂，不得任意使用普通工业用酶制剂；来自动植物非可食部分的酶制剂须经毒理学鉴定；由不熟悉的非致病性微生物制成的酶制剂应进行严格的毒性鉴定；食品工业中不能使用与治疗用酶抗原近似的酶制剂。

目前我国允许使用的酶制剂有木瓜蛋白酶、固定化葡萄糖异构酶制剂、糖化酶、α-淀粉酶等,这些酶制剂在我国标准中均可按正常需要适量使用。

谷氨酰胺转氨酶(TG)是一种新型的酶制剂，它属于催化酰基转移反应的转移酶，使各种蛋白分子之间产生交联，改变蛋白质的功能性质。

7. 增味剂

是补充、增进、改善食品中原有的口味或滋味及提高食品风味的物质,也可被称为鲜味剂或品味

剂。按其化学性质不同可分为氨基酸系列和核苷酸系列。谷氨酸钠又名味精，属氨基酸系列增味剂。

8. 防腐剂

(1)概述：防腐剂是防止食品腐败变质，延长食品保存期并抑制食品中微生物繁殖的物质，我国允许使用的有 30 余种。

(2)分类及作用

1)酸型防腐剂 防腐效力随 pH值而定,食品保持在低 pH 值范围内则防腐效果较好，而在碱性条件下几乎无效。

苯甲酸及其钠盐——在酸性条件下对多种微生物有明显的杀菌、抑菌作用，但对产酸菌作用较弱。苯甲酸的抑菌作用是由于它能抑制微生物呼吸酶系统的活性，特别是对乙酰辅酶 A 缩合反应具有较强的阻断作用。

山梨酸及其钾盐—— 山梨酸抗菌性强,能抑制细菌、霉菌和酵母的生长,防腐效果好。其抑菌机制是通过抑制菌体内脱氢酶系的作用而阻止微生物的生长。

丙酸及其盐类——是有效的霉菌抑制剂。

2)酯型防腐剂 包括对羟基苯甲酸酯类,对细菌、霉菌及酵母菌有广泛的抑制作用,但对革兰氏阴性杆菌及乳酸菌作用较弱。其作用机制是抑制微生物细胞呼吸酶与电子传递酶系的活性，从而破坏微生物的细胞膜结构。

3)生物型防腐剂：乳酸链球菌素是一种较为安全的生物型防腐剂，使用乳酸链球菌素不会引起肠道菌群紊乱，不会出现对抗生素的抗药性，与其他抗生素也不会产生交叉抗性。对热稳定，可在食品加热时使用，能减少加热时间，节省食品加工过程的耗能，降低营养成分的破坏程度。

4)其他防腐剂 双乙酸钠、CO_2、氨基酸类等。

9. 甜味剂

是指赋予食品甜味的食品添加剂。

(1)种类

天然 糖醇类 非糖醇类。

人工合成 磺胺类 二肽类 蔗糖衍生物。

理想甜味剂应具有以下特点 安全性好 味觉良好 稳定性好 水溶性好 价格低廉。

(2)应用

糖精 我国允许使用的范围有酱菜、浓缩果汁、蜜饯、冷饮、糕点、饼干和面包,最大使用量为 0.15 g/kg。

阿斯帕坦 对血糖值没有影响,也不会造成龋齿,但由于其中含有苯丙氨酸成分,不能用于苯丙酮尿症患者,原因是该病患者肝细胞内缺乏苯丙氨酸羟化酶,使苯丙氨酸正常代谢途径受阻,可导致苯丙氨酸在体内蓄积并转化为过多的苯丙酮酸等。

糖醇类 不会引起血糖值升高,不产酸,故常用作糖尿病、肥胖患者的甜味剂,并具有防龋齿作用。但在大量食用时一般都有缓泻等毒副作用。

甜菊糖甙 我国第三糖源。

甘草 天然甜味剂,允许按生产需要使用。

典型试题分析

1. 苯甲酸在(　　)条件下对多种微生物有明显的杀菌、抑菌作用

A. 中性　　B. 高温　　C. 酸性　　D. 碱性

答 案C

【分析】

本题考点：苯甲酸的作用条件。

苯甲酸在酸性条件下对多种微生物有明显的杀菌、抑菌作用，但对产酸菌作用较弱。

2. 偶氮类合成色素的毒性作用主要有(　　)

A. 致癌性　　B. 致畸性　　C. 致突变性

D. 一般毒性　　E. 致死性

答 案 AD

【分析】

本题考点：偶氮类合成色素的毒性作用。

偶氮类合成色素对人体有一定的毒性，主要有一般毒性和致癌性等。其致癌机制可能是偶氮类化合物在体内经生物转化形成芳香胺，再经 N-羟化和酯化等代谢活化，生成易与大分子结合的终致癌物。另外，除本身或其代谢产物具有毒性外，在其生产合成过程中还可能由于原料不纯或受到有害金属污染，生成有毒中间产物，因此必须严格管理。

习题

一、填空题

1. 漂白剂有(　　)漂白剂和(　　)漂白剂二类，它使食品免于褐变并提高食品质量。

2. 合成色素按其化学结构可分为(　　)和(　　)两类。

3. 在肉制品加工过程中常用的护色剂有(　　)和(　　).

4. BHT 的化学名称为(　　),它的耐热性较好,在普通烹调温度下影响不大,用于长期保存的食品。

5. 食品添加剂按其来源可分为(　　)和(　　),一般认为二者中(　　)的毒性较弱。

6. (　　)不宜用作肉、鱼等动物性食品的漂白剂,以免其残留的气味掩盖了肉、鱼的腐败气味及破坏其中的硫胺素。

7. 增味剂按化学性质不同，可分为(　　)系列和(　)系列二种。

8. 一般将防腐剂分为(　　)、(　　)和(　　)三种。

9. 抗氧化剂是指能延缓食品成分(　　)的一类物质。

10. 护色剂可与肌肉中的血红蛋白及肌红蛋白结合，生成(　　),使肉制品呈现红色。

二、单项选择题

1. BHA 的化学名称为(　　)

A. 叔丁基对苯二酚　　B. 焦硫酸钠　　C. 丁基羟基茴香醚　　D. 没食子酸丙酯

2. 食用合成色素的色淀是由(　　)沉淀在许可使用的不溶性基质上所制备的特殊着色剂

A. 氧化铝　　B. 脂溶性色素　　C. 二氧化硅　　D. 水溶性色素

3. 我国规定硝酸钠(钾)只能用于肉类制品，最大使用量为(　　)

A. 0.3 g/kg　　B. 0.5 g/kg　　C. 0.15 g/kg　　D. 0.25 g/kg

4. 硝酸盐和亚硝酸盐对(　　)有特殊的抑制作用

A. 沙门菌　　B. 肉毒梭状芽胞杆菌　　C. 李斯特菌　　D. 变形杆菌

5. 味精的化学名是(　　)

A. 谷氨酸钾　　B. 乌苷酸二钠　　C 谷氨酸钠　　D. 谷氨酸钙

6. 山梨酸抑菌的机制是( )

A. 抑制微生物细胞呼吸酶的活性　　B. 抑制菌体内脱氢酶系的作用

C. 抑制菌体内遗传物质的合成　　D. 抑制微生物电子传递酶系的活性

7. 我国允许按生产需要使用而不加限制的甜味剂是( )

A. 甘草　　B. 阿斯帕坦　　C. 甜蜜素　　D. 糖精

8. 可用于糖尿病患者的甜味剂是( )

A. 甘草　　B. 三氯蔗糖　　C. 赤藓糖醇　　D. 甜蜜素

9 苯甲酸对( )的作用较弱

A 嗜盐菌　　B. 厌氧菌　　C. 嗜热菌　　D. 产酸菌

10. 苯甲酸在( )条件下对多种微生物有明显的杀菌、抑菌作用

A. 中性　　B. 高温　　C. 酸性　　D. 碱性

三、多项选择题

1. 下列物质属于甜味剂的有( )

A. 苯甲酸　　B. 木糖醇　　C. 甘草

D. 山梨酸　　E. 谷氨酸钠

2. 偶氮类合成色素的毒性作用主要有( )

A. 致癌性　　B. 致畸性　　C. 致突变性

D. 一般毒性　　E. 致死性

3. 下列能用于食品的天然色素是( )

A. 焦糖　　B. 虫胶红　　C. 藤黄

D. 甜菜红　　E. 红曲米

4. 在肉类腌制品中最常用的发色助剂有( )

A. L-抗坏血酸　　B. 核黄素　　C. L-抗坏血酸钠

D. 烟酰胺　　E. β-胡萝卜素

5 酯型防腐剂对( )的作用较弱

A. 乳酸菌　　B. 霉菌　　C. 酵母菌

D. 革兰氏阴性杆菌　　E. 革兰氏阳性杆菌

6. 防腐剂乳酸链球菌素的优点是( )

A. 不会出现对抗生素的抗药性　　B. 不会引起肠道菌群紊乱

C. 对热敏感　　D. 对其他抗生素不会产生交叉抗性

E. 能在人的消化道内被蛋白水解酶水解

四、名词解释

1. 食品添加剂　2. 酸度调节剂　3. 漂白剂　4. 着色剂　5. 护色剂　6. 酶制剂　7. 增味剂　8. 防腐剂　9. 抗氧化增效剂

五、简答题

1. 常用抗氧化剂有哪些？

2. 食用合成色素有哪些毒性？

3. 我国对食品添加剂的管理主要有哪些方面？

4. 酶制剂在有机溶剂中除能保持生物活性外，还有哪些突出的优点？

5. 我国规定的对酶制剂的卫生要求有哪些？

6.理想的甜味剂应具有哪些特点？

7.阿斯帕坦为什么不能用于苯丙酮尿症患者？

8.简述护色剂的护色机制？

9.FAO/WHO 食品添加剂联合专家委员会把食品添加剂分为几类？并叙述各类内容。

10.二氧化硫漂白、防腐的作用机制是什么？

六、论述题

使用食品添加剂应遵循哪些原则？

参考答案

一、填空题

1. 氧化型　还原型
2. 偶氮类色素　非偶氮类色素
3. 硝酸盐　亚硝酸盐
4. 二丁基羟基甲苯
5. 天然食品添加剂　人工化学合成食品添加剂　天然食品添加剂
6. 亚硫酸盐
7. 氨基酸　核苷酸
8. 酸型防腐剂　酯型防腐剂　生物型防腐剂
9. 氧化变质
10. 亚硝基肌红蛋白

二、单项选择题

1.C　2.D　3.B　4.B　5.C　6.B　7.A　8.C　9.D　10.C

三、多项选择题

1.BC　2.AD　3.ABDE　4.ACD　5.AD　6.ABDE

四、名词解释

1.食品添加剂 为改善食品品质和色、香、味，以及防腐和加工工艺的需要而加入食品中的化学合成或天然物质。

2.酸度调节剂 是指食品加工和烹调时，添加于其中的呈酸味物质，主要是用于改善食品的风味，同时又可以提高食品的防腐和抗氧化能力。

3.漂白剂 是指能抑制食品色变或使色素消减的物质，又称为脱色剂。

4.着色剂 是通过使食品着色后改善其感官性状，增进食欲的一类物质，又称色素。

5.护色剂 又称为发色剂，是在食品加工中添加于食品原料中，可使制品呈现良好色泽的物质。

6.酶制剂 从生物(包括动物、植物、微生物)中提取的具有生物催化能力的物质。

7.增味剂 是补充、增进、改善食品中的原有口味或滋味及提高食品风味的物质，也被称为鲜味剂或品味剂。

8.防腐剂 是防止食品腐败变质，延长食品保存期并抑制食品中微生物繁殖的物质。

9.抗氧化增效剂：某些化合物单独使用时没有抗氧化性，但可以和抗氧化剂并用起协同效应而使其抗氧化作用提高，这类物质称为抗氧化增效剂，如柠檬酸、酒石酸等。

五、简答题

1. 目前一般常用的抗氧化剂均属酚类化合物，主要有丁基羟基茴香醚(BHA)、二丁基羟基甲苯(BHT)、没食子酸丙酯(PG)、叔丁基对苯二酚(TBHQ)等。另一类常用的抗氧化剂是过氧化物分解剂，如硫代二丙酸二月桂酯等。

2.食用合成色素对人体有一定的毒性，主要有一般毒性和致癌性等。另外，许多合成色素除本身或其代谢产物具有毒性外，在其生产合成过程中还可能由于原料不纯或受到有害金属污染，生成有毒中间产物，因此必须严格管理。

3.①制定食品添加剂使用卫生标准和法规；②颁布和执行新食品添加剂审批程序；③食品添加剂的生产经营和使用的管理。

4.①增加有机底物的溶解度，从而提高底物浓度；②有机溶剂可影响反应平衡，控制反应向生成物方向移动，减少可能的毒副反应；③酶制剂不溶于有机溶剂，有利于酶的回收和再利用；④可抑制微生物的污染等。

5.①对酶制剂的菌种应严格鉴定，不能使用致病菌及有可能产生毒素的菌种；②只能使用有一定规格的食品工业专用酶制剂，不得任意使用普通工业用酶制剂；③来自动植物非可食部分的酶制剂须经毒理学鉴定；④由不熟悉的非致病性微生物制成的酶制剂应进行严格的毒性鉴定；⑤食品工业中不能使用与治疗用酶抗原近似的酶制剂。

6.①安全性好；②味觉良好；③稳定性好；④水溶性好；⑤价格低廉。

7.阿斯帕坦中含有苯丙氨酸成分，而苯丙酮尿症患者肝细胞内缺乏苯丙氨酸羟化酶，使苯丙氨酸正常代谢途径受阻，可导致苯丙氨酸在体内蓄积并转化为过多的苯丙酮酸等。

8.肉类腌制时加入护色剂亚硝酸盐和硝酸盐，后者在硝酸盐还原菌的作用下可转变为前者。亚硝酸盐在酸性条件下(pH＝5.5～6.5)可被细菌分解为亚硝酸，进而转变为一氧化氮。一氧化氮能取代肌红蛋白分子中铁的配位体，形成鲜红的一氧化氮肌红蛋白。一氧化氮还能直接与高铁肌红蛋白反应，使之还原为一氧化氮肌红蛋白。一氧化氮肌红蛋白不稳定，必须经过加热或烟熏，在盐的作用下令其蛋白质部分变性，转变为一氧化氮亚铁血色原，才能变为比较稳定的红色。

9.分为四类。

第一类：GRAS 物质，即一般认为是安全的物质，可以按正常需要使用，不需建立 ADI 值。

第二类为 A 类，又分为 A_1、A_2 类。A_1 类经 JECFA 进行安全性评价，认为毒理学性质已经清楚，可以使用并已制定出了正式的 ADI 值。A_2 类毒理学资料不够完善，但已制定了暂定 ADI 值并允许暂时使用于食品。

第三类为 B类，JECFA 对其进行评价但毒理学资料不足，未建立 ADI 值者。

第四类为 C类，为原则上禁止使用的食品添加剂，其中 C_1 类为根据毒理学资料认为在食品中使用是不安全的。C_2 类为应严格限制在某些食品中作特殊使用者。

10.二氧化硫遇水形成亚硫酸，其漂白、防腐作用主要是由于亚硫酸具有还原性所致，其作用机制为：① 亚硫酸被氧化时可使着色物质还原褪色，使食品保持鲜艳色泽；②植物性食品的褐变多与食品的氧化酶有关，亚硫酸对氧化酶有强抑制作用，故可防止酶性褐变；③亚硫酸与糖进行加合反应，其加合物不形成酮结构，因此可以阻断含羰基化合物与氨基酸的缩合反应，从而防止非酶性褐变；④亚硫酸为强还原剂，能阻断微生物的生理氧化过程，对细菌、霉菌、酵母菌也有抑制作用，故其既是漂白剂又是防腐剂。

六、论述题

①经过食品毒理学安全性评价证明，在使用限量内长期使用对人体安全无害；②不影响食品自身

的感官性状和理化指标，对食品营养成分不应有破坏作用；③食品添加剂应有中华人民共和国卫生部颁布并批准执行的使用卫生标准和质量标准；④食品添加剂在应用中应有明确的检验方法；⑤使用食品添加剂不得以掩盖食品腐败变质或以掺杂、掺假、伪造为目的；⑥不得经营和使用无卫生许可证、无产品检验合格证及污染变质的食品添加剂；⑦食品添加剂在达到一定使用目的后，能够经过加工、烹调或贮存而被破坏或排除，不摄入人体则更为安全。

（那立欣　赵秀娟）

第九章

各类食品卫生及其管理

教学大纲要求

(一)掌握内容

粮豆类的主要卫生问题,粮豆霉变与霉菌毒素污染,粮豆类安全水分的意义;蔬菜、水果的主要卫生问题,施用农药的卫生要求;宰后鲜肉理化性质的改变及其食品卫生意义,常见人畜共患传染病畜肉的鉴定和处理,常见人畜共患寄生虫病畜肉处理;鱼类食品的主要卫生问题;奶及奶制品卫生质量要求、病畜奶的处理;油脂酸败的原因、反映油脂酸败的常用指标,酸价、过氧化值、羰基价、丙二醛的概念及卫生学意义,油脂污染和天然存在的主要有害物质;罐头食品的定义,平酸腐败与胖听的定义,罐头食品卫生学鉴定及处理;蒸馏酒、发酵酒、配制酒的主要卫生问题与要求;冷饮食品的分类、冷饮食品的加工过程水处理、包装容器、杀菌、灌装的卫生要求,冷饮食品的卫生管理;酱油、食醋、蜂蜜、食糖、糖果的主要卫生问题;方便食品的卫生及管理;掌握转基因食品的概念、安全及管理问题,保健食品的概念及保健食品与普通食品及药品的异同点。

(二)熟悉内容

粮豆贮存、加工的卫生问题;蔬菜、水果加工、销售、运输、贮存的卫生要求,我国对该类食品的有关卫生标准规定;禽蛋的卫生要求;鱼类食品卫生管理;禽蛋类加工方法及卫生学评价;奶的生产卫生及奶的贮运卫生;油脂的压榨法、浸出法、水化法的加工方法及主要卫生学评价;罐头食品生产过程包括空罐选择、清洗和消毒、原料初步处理以及灌装、排气、密封、杀菌、冷却、保温试验及包装入库各工艺程序的卫生要求;蒸馏酒的卫生管理;冷冻饮品、固体饮料的主要卫生要求;水产调味品卫生及管理;糕点运输、贮存及销售、出厂前的卫生与管理;食糖、蜂蜜、糖果的主要成分;方便食品的种类及特点;转基因食品的安全性评价;保健食品的功能学定位与评价。

(三)了解内容

仓虫防治及其卫生要求;蔬菜、水果传播肠道传染病与寄生虫病的问题;肉类生产加工、运输及销售的卫生要求,肉、禽类国内外有关的卫生标准规定;国内外有关奶与奶制品的卫生标准规定;防止油脂酸败的主要措施;我国食品卫生标准中关于罐头食品的卫生质量要求;蒸馏酒、发酵酒、配制酒在我国卫生标准中主要项目的规定;冷饮食品的主要卫生标准规定;酱油类调味品的种类及其生产工艺,食醋的生产工艺,食盐的来源及生产;糕点类食品的主要卫生标准规定;食糖、蜂蜜的主要卫生标准规定;方便食品的主要卫生标准规定;保健食品在生产经营中存在的主要问题及其管理。

教学大纲精要

（一）粮豆、蔬菜、水果的卫生及管理

1. 粮豆的卫生及管理

(1) 粮豆的主要卫生问题：①霉菌和霉菌毒素的污染；②农药残留；③有害毒物的污染；④仓储害虫；⑤其他污染。

(2)粮豆的卫生管理：①粮豆的安全水分；②仓库的卫生要求；③粮豆运输、销售的卫生要求；④防止农药和有害金属的污染；⑤防止无机夹杂物和有毒种籽的污染；⑥执行 GMP 和 HACCP。

2. 蔬菜、水果的卫生管理

(1) 蔬菜、水果的主要卫生问题 ①细菌及寄生虫对蔬菜、水果的污染；②有害化学物质的污染。

(2)蔬菜、水果的卫生管理：①防止肠道致病菌和寄生虫卵的污染； ②施用农药的卫生要求。

蔬菜、水果贮藏的卫生要求：一般保存蔬菜、水果的适宜温度是 0 ℃左右。对洋葱、土豆、苹果、草毒等可用 ^{60}Co-γ 射线辐照，以延长保藏期。

（二）畜、禽及鱼类食品的卫生与管理

1. 畜肉的卫生及管理

(1)肉的腐败变质

畜肉从新鲜到腐败变质需要经过僵直、后熟、自溶和腐败四个过程。不适当的加工和保藏条件也会促进肉类腐败变质。

(2)常见人畜共患传染病畜肉的处理

常见人畜共患传染病有炭疽、鼻疽、口蹄疫、猪水泡病、猪瘟、猪丹毒、结核、布氏杆菌病等。对这类病畜肉均应按有关规定进行处理。

(3)常见人畜共患寄生虫病畜肉的处理

常见人畜共患寄生虫病有囊虫病、旋毛虫病、蛔虫、姜片虫、猪弓形体病等。对这类病畜肉也应按有关规定进行处理。

(4)情况不明死畜肉的处理

必须在确定死亡原因后才考虑处理方法。对无法查明死亡原因的死畜肉，一律不准食用。

(5)药物残留及其危害

抗生素、抗寄生虫药、生长促进剂、雌激素等使用应严格按国家有关规定执行。

(6)肉制品的卫生

肉制品加工时，必须保证原料肉的卫生质量；使用硝酸盐或亚硝酸盐等食品添加剂时，必须符合国家卫生标准的要求。

(7)肉类生产加工、运输及销售的卫生要求

屠宰场的卫生要求：认真执行我国《肉类加工厂卫生规范》。

2. 禽类的卫生及管理

(1)禽肉的卫生

禽肉污染沙门菌、金黄色葡萄球菌和其他致病菌后，如在食用前未充分加热，可引起食物中毒。禽肉如污染能在低温下生长繁殖的假单胞菌等，可引起禽肉的感官改变甚至腐败变质。

(2)禽蛋的卫生

鲜蛋的主要卫生问题是致病菌(沙门菌、金黄色葡萄球菌)和引起腐败变质的微生物污染。此外，不正确的使用抗生素、激素等化学物品，可对禽蛋造成污染。

3. 鱼类食品的卫生及管理

(1) 鱼类食品的主要卫生问题：腐败变质、鱼类的污染。

(2)鱼类食品的卫生管理

①鱼类保鲜 在 10℃左右可冷藏 5～15天 在 -25℃以下速冻，然后在 -15～-18 ℃的冷藏条件下,可保鲜 6～9 个月。

②运输、销售的卫生要求 运输鱼的船(车)应保持清洁，尽量用冷冻调运。

(三)奶及奶制品的卫生与管理

1. 奶源的卫生及其管理

(1)奶的生产卫生要求

(2)奶的贮运卫生要求：奶的贮存和运输均应保持低温。

2. 鲜奶的卫生及管理

(1)奶的腐败变质

奶中营养成分丰富,挤奶过程中污染的微生物容易生长繁殖,引起奶的腐败变质。

(2)病畜奶的处理

当奶牛患有结核、布氏杆菌病、口蹄疫、乳腺炎等疾病时,其致病菌可通过乳腺排出污染到奶中，因此必须给予相应的消毒卫生处理,或限于食品工业用,或废弃。

(3)奶的消毒

奶的消毒方法有巴氏消毒法、超高温瞬间灭菌法、煮沸消毒法、蒸气消毒法等。

3. 奶制品的卫生要求

为提高乳品的卫生质量,我国制定了《乳与乳制品的卫生管理办法》,以保证乳品卫生标准的切实执行。各种奶制品均应符合相应的卫生标准。

(四)食用油脂的卫生及管理

1. 食用油脂的加工方法

压榨法、溶剂萃取法、毛油精制、水代法。

2. 食用油脂的主要卫生问题

(1)油脂酸败及预防 油脂酸败的原因 油脂酸败常用的卫生学评价指标 防止油脂酸败的措施，包括以下三个方面，即毛油精练、防止油脂自动氧化、优质抗氧化剂的应用。

(2)油脂污染和天然存在的有害物质 黄曲霉毒素 多环芳烃类化合物 棉酚 芥子甙 芥酸。

(五)罐头食品的卫生及管理

1. 罐头食品生产的卫生

为保证罐头食品生产的卫生,要求灌装容器、食品原料、装罐、密封、杀菌到出厂严格按照有关规

定执行。

2. 罐头食品的卫生管理

应严格执行我国《罐头厂卫生规范》(GB8950-1988)、《食品罐头内壁成膜涂料卫生标准》(GB9682-1988)、《水基改性环氧易拉罐内壁涂料卫生标准》(GB11677-1989)、《食品罐头内壁环氧酚醛涂料卫生标准》(GB4805-1994)以及果蔬类、蘑菇、鱼、肉类、番茄酱罐头等卫生标准的有关规定。

(六)酒类的卫生及管理

1. 酒类的生产工艺与卫生要求

(1)蒸馏酒

①原辅料的卫生 酿酒所用高粱、大米、玉米和小麦的质量均应符合国家《粮食卫生标准》的有关规定;发酵所用纯菌种应防止退化、变异和污染。

②生产工艺卫生要求

白酒生产过程中,制曲、蒸煮、发酵、蒸馏等工艺是影响白酒质量的关键环节。各环节应严格按有关规定进行操作。

(2)发酵酒

①果酒生产工艺与卫生要求:生产果酒的原料、辅料、食品添加剂必须符合相应的规定。酿酒用设备、用具、管道必须保持清洁,发酵储酒容器必须使用符合卫生标准的内壁涂料。

②啤酒生产工艺与卫生要求 酿造啤酒用的粮食类原料如大麦、大米、麦芽等应符合《粮食卫生标准》,生产用水必须符合《生活饮用水卫生标准》。啤酒生产的冷却过程应保持无菌状态,同时应防止发酵过程杂菌污染。

③黄酒生产工艺与卫生要求 黄酒生产使用的主要原料应符合《粮食卫生标准》,酒药、酒母的原料应符合食品卫生要求。制作麦曲应使用纯种菌种,接种过程应无菌操作。

(3)配制酒

配制酒的酒基和辅料(包括水果、水果汁、食用糖、食用香精和色素)必须符合相关卫生标准。

2. 酒类的成分与卫生问题

乙醇是酒的主要成分,同时酒中还含有对人体有害的甲醇、杂醇油、醛类、氰化物、铅、锰、N-二甲基亚硝胺、黄曲霉毒素 B_1、发酵酒的微生物污染等。

3. 酒类的卫生管理

为了规范对酒类的卫生管理,应严格执行国家相关的卫生标准、卫生规范的有关规定。

(七)冷饮食品的卫生及管理

1. 冷饮食品原料的卫生要求

冷饮食品用水、原辅材料及食品添加剂都应符合相应的卫生要求。

2. 冷饮食品加工过程的卫生要求

(1)冷冻饮品

由于冷冻饮品原料中的乳、蛋、果汁通常带有大量微生物,所以,在原料配制后对其进行杀菌与冷却是保证产品卫生的关键。冰糕、冰棍的棍棒应完整、无断裂,使用前需消毒、清洗。包装时不得用手

直接接触冰体。

(2) 软饮料

从水处理、包装容器、杀菌到灌装都应当符合相应的卫生要求。

3. 冷饮食品的卫生管理

对冷饮食品进行卫生管理的内容主要有以下几方面：对生产企业实行卫生许可证制度；从业人员的健康检查；生产单位的卫生设施；企业的自身管理到产品包装应当符合相应的卫生要求。

(八)调味品的卫生管理

1. 酱油类调味品的卫生及管理

(1)酱油类调味品的种类及其生产工艺

酱油类调味品包括酱油、水产调味品和酱类。它们分别是以大豆或豆粕、水产品、大豆或面粉等为原料经过加工制成的调味品。

(2)酱油的卫生及管理

酱油的卫生及管理应按照国家标准《酱油厂卫生规范》对生产原料、食品添加剂、曲霉菌种、食盐浓度、酱油中总酸度及防腐与消毒等进行管理。

(3) 水产调味品的卫生及管理

用于生产水产调味品的原料必须新鲜，水产调味品生产宜采用机械化、密闭化、规模化生产，容器管道应进行消毒，成品应进行灭菌处理后方可装罐。装罐后的产品须经卫生质量检验，其感官、理化、微生物等指标应符合国家相应的卫生标准，方可出厂销售。水产调味品开罐后应冷藏。

2. 食醋的卫生及管理

(1)食醋生产工艺

食醋是酸性调味品，按原料及加工工艺的不同可分为米醋、陈醋、熏醋、水果醋等，但共同的加工工艺是发酵。

(2)食醋的卫生及管理

食醋生产的卫生及管理按《食醋厂卫生规范》(GB8954-1988) 执行。成品须符合《食醋卫生标准》方可出厂销售。

3. 食盐的卫生及管理

食盐按生产工艺可分为精制盐、粉碎洗涤盐、日晒盐。对于食盐中加入的抗结剂、营养强化剂等应严格按执行国家有关标准的规定，同时应遵守井矿盐中钡含量的限定。

(九)糕点类食品的卫生管理

从原辅料、生产场所、从业人员及加工、运输、贮存、销售到糕点出厂前都应当遵守相应的卫生管理。

(十)食糖、蜂蜜、糖果的卫生及管理

1. 食糖的卫生及管理

2. 蜂蜜的卫生及管理

蜂蜜的卫生问题包括抗生素残留、锌的污染、毒蜜、肉毒梭菌的污染等。蜂蜜要符合《蜂蜜卫生标

准》(GB14963-1994)。不得掺假、掺杂及含有毒有害物质，接触蜂蜜的容器、用具、管道和涂料以及包装材料,必须清洁、无毒、无害,符合相应卫生标准和要求。

3. 糖果的卫生及管理

对于生产糖果所用的原辅料、包装纸应符合相应的卫生标准，生产糖果中不得使用滑石粉做防黏剂,使用淀粉做防黏剂应先烘(炒)熟后才可使用，并用专门容器盛放。

(十一)方便食品的卫生及管理

方便食品一般均为简单处理或直接食用的食品，因此每一种方便食品从感观指标、理化指标到微生物指标都应该符合相应国家卫生标准的要求。在管理上主要考虑原辅料、包装材料的卫生要求，同时在储藏时要专库专用,库内须通风良好、定期消毒,并设有各种防止污染的设施和温控设施,避免生熟食品或成品与原料混放。

(十二)其他食品的卫生及管理

. 转基因食品

(1)概述

转基因食品(foods from genetically modified organisms /GMO food) ，系指以利用基因工程技术(gene engineering)改变基因组构成的动物、植物和微生物而生产的食品。转基因食品包括三种形式：①转基因动植物、微生物产品;②转基因动植物、微生物直接加工品;③以转基因动植物、微生物或者其直接加工品为原料生产的食品。转基因生物的安全问题主要涉及两个方面:①对生态环境的安全;②转基因食品对人体和动物的食用安全性。

(2)转基因食品的安全性评价

对于转基因食品的食用安全性，比较认同的是经济合作与发展组织于1993年提出的"实质等同"原则(substantial equivalence) ，即在评价方法和安全性的可接受水平上应与传统对等物保持一致。

(3)转基因食品的卫生和安全管理

对转基因食品管理的内容主要包括食用安全性评价和标识管理。

2. 保健食品

(1)概念和特征

"表明具有特定保健功能的食品。即适宜于特定人群食用,具有调节机体功能,不以治疗疾病为目的的食品"。应正确理解保健食品与普通食品及药品的异同点。

(2)保健食品的功能学定位与评价

我国《食品卫生法》和《保健食品管理办法》规定了对保健食品的功能、卫生和安全性、质量可靠性、功效成分的科学性和稳定性、产品说明书实行行政审批制度。规定所有的国产和进口保健食品必须获得卫生部《保健食品批准证书》及批准文号方可进行生产、经营,并必须在产品标签上印有批准文号和卫生部统一规定的保健食品标志。有关保健食品评审与审批的重点内容有功能定位、质量评价、安全性评价。

(3)保健食品生产经营中存在的主要问题及其管理

保健食品生产经营中存在的主要问题有 在标签、说明书和广告宣传上夸大宣传保健功能 擅自更改经过批准的产品配方问题 生产工艺落后、管理水平不高、产品质量得不到保证 市场存在未经批准而非法宣传保健功能的食品和假冒批准文号的非法保健食品。针对上述存在的问题我国按照相应的法规和措施加强了管理。

典型试题分析

1. 牛奶的低温长时间巴氏消毒法是（　　）

A. 135 ℃，保持 60 分钟　　B. 85 ℃，保持 30 分钟

C. 62 ℃，保持 30 分钟　　D. 煮沸，15 分钟

答案 C

【分析】

本题考点：巴氏消毒法的分类。

巴氏消毒法（pasteurization）分为两种方法。①低温长时间巴氏消毒法：加热到 62 ℃，保持 30 分钟。②高温短时间巴氏消毒法：75 ℃加热 15 秒或 80～85 ℃加热 10～15 秒。

2. 属于人畜共患传染病的是（　　）

A. 囊虫病　　B. 炭疽　　C. 鼻疽

D. 旋毛虫病　　E. 口蹄疫

答案 BCE

【分析】

本题考点：区分常见人畜共患传染病和寄生虫病。

常见人畜共患传染病有炭疽、鼻疽、口蹄疫、猪水泡病、猪瘟、猪丹毒、结核、布氏杆菌病等。常见人畜共患寄生虫病有囊虫病、旋毛虫病、蛔虫、姜片虫、猪弓形体病等。

习题

一、填空题

1. 一般保存蔬菜、水果的适宜温度是（　　）左右。
2. 牲畜宰杀后，从新鲜至腐败变质要经僵直、（　　）、自溶和腐败四个过程。
3. 畜肉处于（　　）和（　　）阶段为新鲜肉。
4. 经过兽医卫生检验，肉品质量分为良质肉、（　　）和废弃肉。
5. 禽肉的微生物污染源主要有病原微生物和（　　）两类。
6. 禽蛋的主要卫生问题是致病菌和引起腐败变质的（　　）.
7. 食用油脂通常包括以油料作物制取的（　　）及经过炼制的（　　）.
8. 植物油的提取方法通常采用（　　）.（　　）或两者结合的方法。
9. 粮豆含水分的高低与储藏时间的长短和加工密切相关，粮谷的安全水分为（　　）.
10. 压榨法通常用于植物油的制取，工艺上分为（　　）和（　　）两种。
11. 油脂酸败的化学过程主要是（　　）和（　　）.
12. 肉制品加工时，除肉松可使用条件可食肉作原料肉外，其余品种需以（　　）为原料。
13. 刚挤出的乳汁中含有的（　　）具有抑制细菌生长的作用。
14. 罐头杀菌首先要考虑杀灭食品中的（　　）.
15. 冷冻饮品加工过程中的主要卫生问题是（　　）污染。

二、单项选择题

1. 日晒盐是以（　　）为原料，通过滩晒方法获得，占食盐总产量的 15%.

A. 海湖水　　B. 湖水　　C. 海水　　D. 地下卤水

2.《酱油卫生标准》中规定其总酸度应小于等于（　　）

A. 1.5 g/100 mL　　B. 2.5 g/100 mL　　C. 4.3 g/100 mL　　D. 6 g/100 mL

3.棉籽油的主要卫生问题是(　　)

A. 黄曲霉毒素　　B. 游离棉酚　　C. 铅　　D. 芥酸

4.乙醇是酒的主要成分，除了可提供(　　)外,无其他营养价值

A. 水分　　B. 热能　　C. 脂肪　　D. 蛋白质

5.酒中的甲醇在人体表现为剧烈的(　　)作用

A. 肝脏毒　　B. 肾脏毒　　C. 神经毒　　D. 致癌

6.油脂的溶剂萃取法采用的溶剂为(　　)

A. 轻汽油　　B. 苯　　C. 多环芳烃类物质　　D. 甲苯

7.低温长时间巴氏消毒法是将奶加热到(　　)

A. 135 ℃,保持 60 分钟　　B. 85 ℃,保持 30 分钟

C. 62 ℃,保持 30分钟　　D. 煮沸,15 分钟

8.我国规定猪肉、牛肉在规定的检验部位 40 cm^2 面积上,有(　　)囊尾蚴，可以冷冻或盐腌处理后出厂

A. 8个或 8个以下　　B. 9 个　　C. 10 个或 10 个以下　　D. 3 个或 3 个以下

9.丙二醛是(　　)酸败时的产物之一，其含量的多少可反映酸败的程度

A. 花生油　　B. 猪油油脂　　C. 大豆油　　D. 棉籽油

10.我国规定以 60°蒸馏酒折算,蒸馏酒及配制酒中铅含量(以 Pb 计)应(　　)

A. 小于等于 1 mg/L　　B. 0.5 mg/L　　C. 1.5 mg/L　　D. 2 mg/L

三、多项选择题

1.食盐按生产工艺可分为(　　)

A. 精制盐　　B. 粉碎洗涤盐　　C. 日晒盐

D. 加碘盐　　E. 加硒盐

2 食醋具有腐蚀性，故不应贮存于(　　)

A. 玻璃容器　　B. 金属容器　　C. 不耐酸的塑料容器

D. 耐酸的塑料容器　　E. 陶瓷容器

3.酱油按生产工艺可分为(　　)

A. 配制酱油　　B. 发酵酱油　　C. 化学酱油

D. 蒸馏酱油　　E. 氨基酸态酱油

4.油脂中天然存在的有害物质包括(　　)

A. 棉酚　　B. 芥子甙　　C. 芥酸

D. 大豆皂甙　　E. 大豆异黄酮

5. 下列物质属于有机磷农药的是(　　)

A. 敌敌畏　　B. 乐果　　C. 马拉硫磷

D. 西维因　　E. 溴氰菊酯

6.粮豆在农田生长期和收割时混杂的有毒植物种子有(　　)

A. 麦角、毒麦　　B. 槐籽　　C. 麦仙翁籽

D. 芥菜籽　　E. 苍耳子

7.鲜蛋应在(　　)条件下储藏

A. 1～5 ℃　　B. 4～10 ℃　　C. 相对湿度 87%～97%

D. 相对湿度 80%～90%　　E. 10～15 ℃

8.油脂酸败常用的卫生学指标有(　　)

A. 酸价　　B. 农药　　C. 过氧化值
D. 羰基价　　E. 有害金属
9. 属于人畜共患传染病的是（　　）
A. 囊虫病　　B. 炭疽　　C. 鼻疽
D。旋毛虫病　　E 口蹄疫
10 我国营养强化盐除了全民推广的碘盐，还有（　　）
A 硒强化盐　　B. 铬强化盐　　C. 锌强化盐
D. 铁强化盐　　E. 钙盐

四、名词解释

1. 良质肉　2 羰基价（CGV）　3. 方便食品　4. 油脂酸败　5,平酸腐败　6. 转基因食品　7. 保健食品

五、简答题

1. 粮豆的主要卫生问题是什么？
2. 如何防止有毒种子对粮豆的污染？
3. 简述口蹄疫病畜肉的处理。
4. 对囊虫病畜肉应如何处理？
5. 挤出的奶为什么要及时冷却？
6. 何谓胖听,包括哪几种？
7. 方便食品有哪些特点？
8. 转基因食品有哪几种形式？
9. 简述炭疽病畜的处理措施。
10. 抗生素在畜类食品中残留对人体有哪些危害？
11. 转基因生物的安全问题主要涉及哪些方面？
12. 怎样正确理解保健食品与普通食品的异同点？
13. 怎样正确理解保健食品与药品的异同点？

六、论述题

1. 蔬菜水果存在哪些主要问题？如何加强蔬菜水果的卫生管理？
2. 禽蛋的主要卫生问题是什么？如何加强禽蛋的卫生管理？

参考答案

一、填空题

1. 0 ℃
2. 后熟
3. 僵直　后熟
4. 条件可食肉
5 假单胞菌
6 微生物污染
7. 植物油　动物脂肪

8.压榨法　溶剂萃取法（浸出法）
9. 12%～14%
10.热榨　冷榨
11.水解　自动氧化
12.良质肉
13.乳素
14.肉毒梭菌
15.微生物

二、单项选择题

1.C　2.B　3.B　4.B　5.C　6.A　7.C　8.D　9.B　10.A

三、多项选择题

1.ABC　2.BC　3.BC　4.ABC　5.ABC　6.ABCE　7.AC　8.ACD　9.BCE　10.ACDE

四、名词解释

1.良质肉 指健康、食用不受限制的畜肉。

2.羰基价(CGV)：油脂酸败时可产生含有醛基和酮基的脂肪酸或甘油酯及其聚合物，其总量称羰基价。

3.方便食品：那些不需要或稍需加工或烹调就可以食用，并且包装完好、便于携带的预制或冷冻食品。

4.油脂酸败：油脂由于含有杂质或在不适宜条件下久藏而发生一系列化学变化和感官性状恶化，称为油脂酸败。

5.平酸腐败：是罐头食品常见的一种腐败变质，表现为罐头内容物酸度增加而外观完全正常，由可分解碳水化合物产酸不产气的平酸菌引起。

6.转基因食品：系指以利用基因工程技术改变基因组构成的动物、植物和微生物而生产的食品。

7.保健食品 是一类具有特定保健功能的食品，即适宜于特定人群食用，具有调节机体功能，不以治疗疾病为目的的食品。

五、简答题

1.霉菌和霉菌毒素的污染；农药残留；汞、镉、砷、铅等有毒有害物质的污染；仓储害虫；无机夹杂物和有毒种子等其他污染。

2.为防止有毒种子污染应做好：①加强选种、种植及收获后的管理，尽量减少有毒种子含量或完全将其清除；②制定粮豆中各种有毒种子的限量标准并进行监督。

3.凡确诊或疑似患口蹄疫的牲畜应急宰，为杜绝疫源传播、同群牲畜均应全部屠宰。体温升高的病畜肉、内脏和副产品应高温处理。体温正常的病畜可去骨肉和内脏，经后熟过程，即在 0～5 ℃ 48 小时或 6 ℃以上 30 小时，或 10～12 ℃ 24 小时无害化处理后方可食用。凡接触过病畜的工具、衣服、屠宰场所等均应进行严格消毒。

4 我国规定猪肉、牛肉在规定检验部位 40 cm^2 面积上，有 3 个或 3 个以下囊尾蚴，可以冷冻或盐腌处理后出厂；在 40 cm^2 面积上有 4～5 个虫体者，高温处理后可出厂；在 40 cm^2 有 6～10 个囊尾蚴者可工业用或销毁，不允许做食品加工的原料。羊肉在 40 cm^2 囊尾蚴小于 8 个者，不受限制出厂；9 个以上虫体而肌肉无任何病变者，高温处理或冷冻处理出厂；若发现 40 cm^2 有 9 个以上囊尾蚴，肌肉又有病变时做工业用或销毁。

5 刚挤出的乳汁中含有乳素，具有抑制细菌生长的作用。其抑菌作用的时间与奶中存在的菌量和存放的温度有关。当菌量多、温度高时，抑菌时间短，所以，挤出的奶要及时冷却。

6. 罐头食品在感官检查中可见到罐头底盖向外鼓起的胀罐，称为胖听。根据胖听的原因可分为三种：物理性胖听、化学性胖听、生物性胖听。

7. 因为方便食品具有食用方便、简单快速、便于携带、营养卫生、价格便宜等特点，所以受到消费者的欢迎。

8 转基因食品包括三种形式：①转基因动植物、微生物产品，如转基因大豆；②转基因动植物、微生物直接加工品，如转基因大豆加工的豆油；③以转基因动植物、微生物或者其直接加工品为原料生产的食品，如用转基因大豆油加工的食品。

9. 发现炭疽病畜必须在 6 小时内立即采取措施，隔离消毒，防止芽胞形成；病畜一律不准屠宰和解体，应整体(不放血)高温化制或 2 米深坑加生石灰掩埋，同群牲畜应立即隔离，并进行炭疽芽胞疫苗和免疫血清预防注射；若屠宰中发现可疑患畜应立即停宰，将可疑部位取样送检，确定后，患畜前后临近的畜体均须进行处理；屠宰人员的手和衣服需用 2% 的来苏液消毒并接受青霉素预防注射；饲养间、屠宰间需用含 20% 的有效氯的漂白粉液、2% 的高锰酸钾或 5% 的甲醛消毒 45 分钟。

10. ①经常食用含抗生素残留的畜肉可使人产生耐药性，影响药物治疗效果；②对抗生素过敏的人群具有潜在的危险性。

11. 转基因生物的安全问题主要涉及两个方面：①对生态环境的安全；②转基因食品对人体和动物的食用安全性。

12 保健食品与普通食品相比，共同点在于：第一保健食品必须是食品，符合食品所应当具有的无毒无害、具有一定营养价值、感官性状良好的要求。保健食品的形态既可以是传统的食品属性，也可以是胶囊、片剂等。大部分的保健食品不能像普通食品那样用来满足多方面营养和饱腹效果，但以普通食品作载体的保健食品是可以满足日常食用和饱腹的需要的。第二对保健食品的要求与普通食品又有所不同，不同点在于：①保健食品有特定的保健功能，而且功能的确定性和稳定性必须经功能实验加以证实；②保健食品有特定的适用人群，这一特点是与其特定功能相对应的；③保健食品有特定的功效成分或能产生功效的原料成分，功效成分也是与其保健功能相对应的，既可以是传统的营养素，也可以是通过科学研究新开发的符合新资源食品要求的其他原料。

13. 保健食品与药品相比较，异同点在于：第一，保健食品是针对亚健康人群设计的，因而不同特征的亚健康人群需要具有相应保健功能的保健食品来调整，这与药品有一定的一致性。第二，保健食品是以调节机体功能为主要目的，而不是以治疗为目的。所有保健食品均不能宣传具有代替药物的治疗作用。保健食品中禁止加入药物，这也是保健食品与药品的本质区别。

六、论述题

1. 蔬菜水果的主要卫生问题有：

(1)细菌及寄生虫的污染。由于施用人畜粪便和生活污水灌溉菜地，使蔬菜被肠道致病菌和寄生虫卵污染的情况较严重，另外水果采摘后在运输、贮存或销售过程中也可受到肠道致病菌的污染，污染程度和表皮破损有关。

(2) 有害化学物质对蔬菜、水果的污染。包括农药污染、工业废水中有害化学物质的污染、其他有害化学物质如硝酸盐和亚硝酸盐等。

加强蔬菜水果的卫生管理主要包括：

(1)防止肠道致病菌及寄生虫卵的污染。应采取的措施是：①人畜粪便应经无害化处理再施用；②用生活污水灌溉时应先沉淀去除寄生虫卵，禁止使用未经处理的生活污水灌溉；③水果和生食的蔬菜在食前应清洗干净，有的应消毒；④蔬菜水果在运输、销售时应剔除残叶、烂根、破损及腐败变质部分，推行清洗干净后小包装上市。

(2)施用农药应符合相应的卫生要求：①应严格遵守并执行有关农药安全使用规定；②控制农药的使用剂量，根据农药的毒性和残效期来确定对作物使用的次数、剂量和安全间隔期；③制定农药在蔬菜和水果中最大残留限量标准；④应慎重使用激素类农药。

(3)工业废水灌溉应经无害化处理，水质符合国家工业废水排放标准后方可使用；应尽量使用地下水灌溉。

(4)蔬菜、水果贮藏适宜温度是 0 ℃左右，此温度既能抑制微生物生长繁殖，又能防止蔬菜、水果间隙结冰，避免在冰融时因水分溢出而造成蔬菜水果的腐败。

2 鲜蛋的主要卫生问题是致病菌(沙门菌、金黄色葡萄球菌）和引起腐败变质的微生物污染。蛋类的微生物一方面可来自卵巢，禽类感染传染病后病原菌通过血液进入卵巢，使卵巢中形成的蛋黄带有致病菌；另一方面来自于泄殖腔、不洁的产蛋场所及运输、贮藏等各环节。在气温适宜条件下，微生物通过蛋壳气孔进入蛋内并迅速生长繁殖，使禽蛋腐败变质。如外界霉菌进入蛋内可形成黑斑，称“黑斑蛋”，腐败变质的蛋不得食用。此外，不正确的使用抗生素、激素等化学物品，可对禽蛋造成污染。

为了防止微生物对禽蛋的污染，提高鲜蛋的卫生质量，应加强禽类饲养条件的卫生管理，保持禽体及产蛋场所的卫生。鲜蛋应贮存在 1～5 ℃,相对湿度 87%～97% 的条件下。出库时应先在预暖室放置一段时间，防止因产生冷凝水而造成微生物对禽蛋的污染。另外制作蛋制品不得使用腐败变质的蛋。制作冰蛋和蛋粉应严格遵守有关的卫生制度，采取有效措施防止沙门菌的污染，如打蛋前蛋壳预先洗净并消毒，工具容器也应消毒。制作皮蛋时应注意铅的含量，可采用氧化锌代替氧化铅，使皮蛋内铅含量明显降低。

(孙长颢）

第十章

食物中毒及其预防

教学大纲要求

(一)掌握内容

食源性疾病的概念,食源性疾病的三个基本要素、食源性疾病的病原物;食物中毒的概念、分类;引起食物中毒的食品;食物中毒的发病特点;食物中毒的流行病学特点;细菌性食物中毒的流行病学特点、发病原因及发病机制;沙门菌、副溶血性弧菌、蜡样芽孢杆菌食物中毒的病原、流行病学特征及发病机制、临床表现、诊断、治疗;葡萄球菌食物中毒的毒素与产毒菌、好发食品与产毒条件、发病机制、诊断与治疗、流行病学特征与预防措施;肉毒梭菌食物中毒的毒素与产毒菌、好发食品与产毒条件、发病机制、诊断与治疗、流行病学特征与预防措施;赤霉病麦食物中毒病原及中毒机制、中毒症状;霉变甘蔗中毒的有毒成分及中毒表现。河豚鱼中毒、鱼类引起的组胺中毒、麻痹性贝类中毒、含氰甙类食物中毒的有毒成分、中毒机制、中毒症状与急救治疗;亚硝酸盐中毒的原因、中毒机制、临床表现、判断原则、急救治疗;食物中毒的调查目的、调查处理程序与方法。

(二)熟悉内容

变形杆菌食物中毒、大肠埃希菌食物中毒、李斯特菌食物中毒的病因、污染源、中毒食品和临床表现;赤霉病麦中毒的治疗与预防;河豚鱼中毒、鱼类引起的组胺中毒、麻痹性贝类中毒的预防措施;亚硝酸盐食物中毒的预防措施;砷中毒的原因、毒性及中毒机制、中毒表现、预防措施;粗制棉籽油棉酚中毒有毒成分、中毒表现及预防措施;不同类型毒蕈中毒有毒成分和中毒表现;食物中毒现场采样和检验,取证的意义与内容;食物中毒的现场处理中控制措施及中毒场所处理主要的关键点。

(三)了解内容

产气荚膜梭菌食物中毒的病原、流行病学特点、中毒机制、临床表现、诊断与治疗;志贺菌食物中毒、空肠弯曲菌食物中毒、椰毒假单胞菌酵米面亚种食物中毒、小肠炎耶尔森菌食物中毒的病原、流行病学、中毒机制、临床表现、诊断和治疗、预防。

教学大纲精要

(一)食源性疾病与食物中毒

1. 食源性疾病

食源性疾病是指通过摄食进入人体内的各种致病因子引起的、通常具有感染性质或中毒性质的

一类疾病。食源性疾病的三个基本要素：传播疾病的媒介——食物；食源性疾病的致病因子——食物中的病原体 临床特征——急性中毒性或感染性表现。食源性疾病的范畴：

食物中毒；食源性肠道传染病；食源性寄生虫病；其他。食源性疾病的病原物：食源性疾病的病原物可概括为生物性、化学性、物理性三大类。

(1)生物性病原物

①细菌及其毒素：细菌及其毒素是食源性疾病中最重要的病原物；②病毒；③真菌；④寄生虫及其卵；⑤动植物中存在的天然毒素。

(2)化学性病原物

主要包括污染食品的金属、非金属、有机及无机化合物。①不按《农药安全使用标准》使用农药；②使用不符合卫生标准的食品生产工具、容器、包装材料以及使用不符合卫生标准的食品添加剂；③食品加工中可能产生的有毒化学物质；④兽药残留。

(3)物理性病原物

主要来源于放射性物质的开采、冶炼、国防以及放射性核素在生产活动和科学实验中的应用。

2. 食物中毒

指摄入了含有生物性、化学性有毒有害物质的食品或把有毒有害物质当做食品摄入后所出现的非传染性(不属传染病)急性、亚急性疾病。中毒食品 含有毒有害物质并引起中毒的食品。概括为如下五类：①被致病菌和／或毒素污染的食品；②被有毒化学品污染的食品；③外观与食物相似而本身含有有毒成分的物质；④本身含有有毒物质，而加工、烹调不当未能将毒物去除的食品；⑤由于贮存条件不当，在贮存过程中产生有毒物质的食品。

食物中毒的发病特点：①发病潜伏期短；②发病与食物有关；③中毒患者临床表现基本相似，以消化道症状为主；④人与人之间无直接传染。食物中毒的流行病学特点：食物中毒发病的季节性特点；食物中毒的地区性特点；引起食物中毒的食品种类分布特点；食物中毒原因分布特点。

食物中毒的分类：细菌性食物中毒；真菌及其毒素食物中毒；动物性食物中毒；有毒植物中毒；化学性食物中毒。

(二)细菌性食物中毒

1. 概述

(1)细菌性食物中毒的流行病学特点

多数细菌性食物中毒发病率高，病死率低；发病季节性明显，多在5~10月发病；引起细菌性食物中毒的主要食品为动物性食品。

(2)细菌性食物中毒发生的原因

牲畜在屠宰时及畜肉在运输、储藏、销售等过程中易受致病菌的污染；被致病菌污染的食物在存放过程中致病菌大量繁殖或产生毒素；被污染的食物未经烧熟或煮熟，或熟食又受到食品从业人员的污染，食用后引起中毒。

(3)细菌性食物中毒的发病机制

可分为感染型、毒素型和混合型。

(4)细菌性食物中毒的临床表现

主要以急性胃肠炎为主，如恶心、呕吐、腹痛、腹泻等。

(5)细菌性食物中毒的诊断

流行病学调查资料；患者的潜伏期和特有的中毒表现；实验室诊断资料。

(6)细菌性食物中毒的鉴别诊断

细菌性食物中毒与化学性食物中毒区别：根据流行病学特点，发病潜伏期，临床症状，尤其易发食品不同加以鉴别诊断。特别注意与霍乱、急性菌痢、病毒性胃肠炎加以鉴别。

(7)细菌性食物中毒的预防和处理原则

预防原则 防止污染、控制繁殖、食用前彻底加热。处理原则：对症及特殊治疗。

2. 各论

(1)沙门菌食物中毒

全年皆可发生，多见于夏秋两季。好发食品主要为动物性食品。大多数沙门菌食物中毒是沙门菌活菌对肠黏膜的侵袭而导致的感染型中毒。临床表现主要为胃肠道症状并伴有发烧，严重者如不及时抢救可导致死亡。

(2)副溶血性弧菌食物中毒

副溶血性弧菌又称为嗜盐菌，无盐条件下不生长。该菌不耐热。副溶血性弧菌能使人或家兔的红细胞发生溶血，使血琼脂培养基上出现 β溶血带，称为‘神奈川’试验阳性。日本及我国沿海地区为副溶血性弧菌食物中毒的高发区，7～9 月为高发季节，好发食品主要为海产品。中毒机制可分为细菌感染型中毒和细菌毒素型中毒。临床表现以腹痛为特点，粪便多为水样、血水样、黏液或脓血便，里急后重不明显。

(3)金黄色葡萄球菌食物中毒

葡萄球菌为革兰氏阳性兼性厌氧菌，耐热，能够产生肠毒素。金黄色葡萄球菌食物中毒全年皆可发生，多见于夏秋季。好发食品主要为乳类及乳制品、肉类、剩饭等食品。摄入金黄色葡萄球菌活菌而无葡萄球菌肠毒素的食物不会引起食物中毒，只有摄入达到中毒剂量的该菌肠毒素才会中毒。金黄色葡萄球菌食物中毒潜伏期短，起病急骤，有恶心、呕吐、中上腹痛和腹泻，以呕吐最为显著。体温大多正常或略高。

诊断、治疗：诊断与治疗按《金黄色葡萄球菌食物中毒诊断标准及处理原则》进行。符合金黄色葡萄球菌食物中毒的流行病学特点及临床表现。实验室诊断以毒素鉴定为主。治疗可根据一般急救处理的原则，以补水和维持电解质平衡等对症治疗为主，一般不需用抗生素。

预防措施：①防止葡萄球菌污染食物。避免带菌人群对各种食物的污染，避免葡萄球菌对乳类食品的污染。②防止肠毒素的形成。食物应冷藏或置阴凉通风的地方，放置时间亦不应超过 6 小时，尤其是气温较高的夏、秋季节。食用前还应彻底加热。

(4)肉毒梭菌食物中毒

肉毒梭菌为革兰氏阳性、厌氧、产胞子的杆菌，能够产生肉毒毒素。主要发生在 4～5 月，好发食品主要以家庭自制的植物性发酵品为多见，如臭豆腐、豆酱、面酱等，其他罐头瓶装食品、腊肉、酱菜和凉拌菜等也可引起中毒。肉毒梭菌食物中毒由其产生的肉毒毒素所引起。临床表现以运动神经麻痹的症状为主，而胃肠道的症状少见。

(三)真菌毒素和霉变食品中毒

1. 赤霉病麦中毒

麦类、玉米等谷物被镰刀菌污染并产生毒素，人食用后而引起中毒。赤霉病麦引起中毒的有毒成分为赤霉病麦毒素，此毒素对热稳定，一般烹调方法不能去除。赤霉病麦中毒多发生在麦收以后，也有因误食库存的赤霉病麦或霉玉米而引起中毒。

2. 霉变甘蔗中毒

霉变甘蔗中毒多发生在我国北方的初春季节，从霉变甘蔗中分离出的真菌为甘蔗节菱孢霉。甘

蔗节菱孢霉产生的毒素为 3-硝基丙酸,是一种神经毒,主要损害中枢神经系统。

(四)有毒动植物中毒

有毒动植物中毒是指一些动植物本身含有某种天然有毒成分或由于贮存条件不当形成某种有毒物质，被人食用后所引起的中毒。

(1)河豚鱼中毒

河豚鱼中毒的有毒成分为河豚毒素，主要存在于河豚的肝、脾、肾、卵巢、卵子、皮肤、血液及眼球中，其中以卵巢毒性最大，肝脏次之。每年春季最易发生中毒。

(2)中毒机制与临床表现

河豚毒素主要作用于神经系统，阻碍神经传导，可使神经末梢和中枢神经发生麻痹。因此，河豚鱼中毒发病急速而剧烈，起初感觉手指、口唇和舌有刺痛，然后出现胃肠道症状。同时伴有肢端麻痹，重者全身麻痹。一般预后不良。

(3)治疗及预防

河豚鱼中毒尚无特效解毒药，一般以排除毒物和对症处理为主。预防主要为让广大居民认识到河豚鱼有毒勿食，并加强对河豚鱼的监督管理。

(五)化学性食物中毒

化学性中毒食品指被有毒有害的化学物质污染的食品;误为食品、食品添加剂、营养强化剂的有毒有害的化学物质;添加非食品级或伪造的或禁止使用的食品添加剂、营养强化剂的食品,以及超量使用食品添加剂的食品;营养素发生化学变化的食品,如油脂酸败。

(1)亚硝酸盐中毒

引起中毒的原因包括:意外性事故中毒;由于食入含有大量硝酸盐、亚硝酸盐的蔬菜或食品所致。

(2)亚硝酸盐的来源

新鲜蔬菜贮存过久或腌制不久的蔬菜；个别井水内含亚硝酸盐较多(一般称为‘苦井水’);可在体内形成。

(3) 中毒机制及临床表现

亚硝酸盐为强氧化剂,进入血液后可使血中低铁血红蛋白氧化成高铁血红蛋白,从而失去输送氧的功能,致使组织缺氧,出现青紫症状。亚硝酸盐中毒的主要症状为口唇、指甲以及全身皮肤出现青紫等组织缺氧表现。

(4)急救与治疗

特效解毒剂:美蓝(亚甲蓝)。

(5)预防措施

保持蔬菜的新鲜;肉制品中硝酸盐、亚硝酸盐的添加剂量应严格遵照国家卫生标准的规定,不可多加;尽量不用‘苦井水’煮粥;将亚硝酸盐和食盐分开贮存,避免误食。

(六)食物中毒的调查处理

1. 食物中毒诊断及技术处理总则

(1)食物中毒现场调查处理的基本任务和要求

①尽快查明食物中毒爆发事件发病原因:确定食物中毒病例;查明中毒食品;确定食物中毒致病因素;查明中毒原因(致病因素来源及其污染、残存或增生的原因)。②提出和采取控制食物中毒的措施。③协助医疗机构对中毒患者进行救治。④收集对违法者实施处罚的证据。⑤提出预防类似事件再次发生的措施和建议。⑥积累食物中毒资料，为制定食品卫生政策措施提供依据。

(2)食物中毒诊断依据、诊断总则

要依据流行病学调查资料和患者的潜伏期、中毒临床表现进行诊断，实验室诊断是为了确定病因而进行的，中毒的确定尽可能有实验室诊断。由于采样、用药或技术上或学术上的原因，未取得实验室诊断时，可判定为原因不明食物中毒。必要时，可由三名以上副高职食品卫生专家判定。

(3)食物中毒处理总则

①及时报告当地的卫生行政部门。②对患者采取紧急处理：停止食用可疑中毒食品；采取患者血液、尿液、呕吐物标本,以备送检;迅速排毒处理,包括催吐、洗胃和导泻;对症治疗和特殊治疗,纠正水和电解质失衡,使用特效解毒药,防止心、脑、肝、肾损害。③对中毒食品控制处理:保护现场,封存中毒食品或可疑中毒食品；采取剩余可疑中毒食品，以备送检；追回已售出的中毒食品或可疑中毒食品；对中毒食品进行无害化处理或销毁。④根据不同的中毒食品，对中毒场所采取相应的消毒处理。

2. 食物中毒调查处理程序与方法

发生可疑食物中毒事件时,卫生行政部门应按照《食物中毒事故处理办法》、《食物中毒诊断标准及处理总则》、《食品卫生监督程序》的要求及时组织和开展对患者的紧急抢救、现场调查和对可疑食品的控制、处理等工作,同时注意收集与中毒事件有关的违反《食品卫生法》的证据,做好对肇事者追究法律责任的证据收集工作。

(1)报告登记

①对报告食物中毒的发病情况应详细进行登记;②通知报告人采取保护现场、留存患者粪便和呕吐物及可疑中毒食物以备取样送检；③将食物中毒报告登记立即向主管领导汇报。

(2)组织开展现场调查

①成立调查组;②开展现场卫生学和流行病学调查，包括对患者和进食者的调查，对可疑食品的加工过程的调查。

(3)样品的采集与检验

样品采集时应注意样品种类多样,无菌采样方法,足够的采样人数等。

(4)调查资料的技术分析

包括确定病例,对病例进行初步的流行病学分析,分析事件的可能病因,结合现场卫生学调查资料和实验室检验结果、临床表现及流行病学资料,对事件作出综合判定。

(5)事件控制和处理

①尽快采取控制或通告停止销售、食用可疑中毒食品等相应措施，防止疾病的进一步蔓延和扩大;②当调查发现中毒范围仍在扩展时，应立即向当地政府报告；③根据事件控制情况的需要,建议政府组织卫生、医疗、医药、公安、工商、交通、民政、邮电、广播电视等部门采取相应的控制和预防措施；④根据有关法律、法规规定对有关食品和单位进行处理;⑤根据中毒原因和致病因素对中毒场所及有关食品加工环境、物品提出消毒和善后处理意见；⑥调查工作结束后撰写食物中毒调查专题总结报告，留存作为档案备查并按规定报告有关部门。

典型试题分析

1. 我国引起肉毒梭菌食物中毒最多见的食品是(　　)

A. 肉制品　　B. 鱼制品　　C. 自制发酵食品　　D. 罐头食品

答案:C

本题考点：肉毒梭菌食物中毒的好发食品。

【分析】肉毒梭菌引起中毒的食品在国内以家庭自制植物性发酵品为多见，因为在这些食品的制作过程中，加热的温度不足以杀死肉毒梭菌芽胞，且为肉毒梭菌芽胞的萌发与形成并产生毒素提供了

条件，尤其是食品制成后有不经加热食用的习惯，更容易引起中毒的发生。因此答案是 C。

2.误食大量的亚硝酸钠，可引起(　　)

A. 营养不良　　B. 肠源性青紫症　　C. 腹泻　　D. 血细胞增高

答案 :B

本题考点：亚硝酸盐中毒的机制及临床表现。

【分析】

亚硝酸盐为强氧化剂，进入血液后可使血中低铁血红蛋白氧化成高铁血红蛋白，从而失去输送氧的功能，致使组织缺氧，出现青紫症状。因此答案是 B。

3. 下列属于食源性疾病的是(　　)

A. 食物中毒　　B.旋毛虫病　　C. 食源性变态反应性疾病

D. 营养不良　　E.食源性肠道传染病

答案：ABCE

本题考点：食源性疾病的范畴。

【分析】

根据食源性疾病的定义，食源性疾病指由摄食进入人体内的各种致病因子引起的、通常具有感染性质或中毒性质的一类疾病。因此应该有食物、食物中的病原体、中毒性或感染性表现三个要素组成 ,因此 D不符合要求。

4. 下列属于化学性食物中毒的特点是(　　)

A. 发病季节性明显　　B. 中毒症状多样　　C. 一般预后较好

D. 可由误食引起　　E. 一般有特效解毒剂

答案 :BDE

本题考点：化学性食物中毒的特点。

【分析】

化学性食物中毒与细菌性食物中毒相比其特点为 发病的季节性不明显,全年皆可发生 由于不同的有毒化学物引起的食物中毒表现不同,因此临床症状多样 可因误食引起;一般都有特效解毒剂；病死率较高,一般预后较差。因此答案是 B、D、E。

5. 主要以神经系统症状为主的食物中毒有 (　　)

A. 肉毒梭菌食物中毒　　B. 沙门菌食物中毒　　■ 赤霉病麦中毒

霉变甘蔗中毒　　河豚鱼中毒

答 案 ：

本题考点 食物中毒的临床表现。

【分析】

本题是一道综合试题,肉毒梭菌产生的肉毒毒素､霉变甘蔗中节菱孢霉产生 3-硝基丙酸毒素､河豚鱼中存在的河豚毒素都主要作用于神经系统，而沙门菌和赤霉病麦中毒主要引起胃肠道症状。

习 题

一､填空题

1.引起食源性疾病的生物性病原物主要有 (　　)､(　　)､真菌､寄生虫及其卵､动植物中存在的天然毒素。

2.食物中毒发病潜伏期短，发病曲线呈(　　)趋势。

3.细菌性食物中毒发病机制可分为 (　　)､(　　) 和混合型。

4.(　　)食物中毒为有明显季节性的一类食物中毒。

5.影响沙门菌繁殖的主要因素是(　　)和(　　).

6.沙门菌食物中毒多是由(　　)性食品引起。

7.副溶血性弧菌食物中毒的预防抓住(　　).(　　)、杀灭病原菌三个主要环节。

8.副溶血性弧菌食物中毒是我国(　　)地区常见的食物中毒。

9.目前已知的大肠埃希菌包括(　　).(　　)、肠致病性大肠埃希菌、肠出血性大肠埃希菌。

10.大肠埃希菌食物中毒临床表现主要有(　　).(　　)和出血性肠炎型三型。

11.食品被空肠弯曲菌污染的重要来源是(　　).

12.变形杆菌食物中毒主要是大量(　　)侵入肠道引起的感染型食物中毒。

13.引起食物中毒的变形杆菌主要是(　　)和(　　).

14.引起志贺菌中毒的食品主要是(　　).

15.肉毒梭菌中毒的临床表现以(　　)症状为主。

16.赤霉病麦中毒是由(　　)菌种引起的。

17.霉变甘蔗中毒多发生在北方的(　　)季。

18.甘蔗节菱孢霉产生的毒素为(　　),是一种神经毒,主要损害中枢神经系统。

19.在我国最易发生河豚鱼毒素中毒的季节为(　　)季。

20.鱼类引起组胺中毒主要是因食用了某些(　　)引起的。

21.一般认为鱼体中组胺含量超过(　　)即可引起中毒。

22.毒蕈中毒的临床表现可分为(　　)、神经精神型、(　　)和肝肾损害型。

23.抢救亚硝酸盐中毒的特效治疗为使用(　　)小剂量口服或注射。

24.亚硝酸盐的中毒剂量为(　　)克。

25.砷在机体内可与细胞内酶的(　　)结合而使其失去活性,从而引起细胞死亡。

26.锌的中毒剂量为(　　)毫克。

27.做好食物中毒突发事件调查处理前的准备，首先要明确(　　).(　　)和医疗机构三方面职责。

28.食物中毒人数超过(　　)人时,应当于6小时内报告同级人民政府和上级人民政府卫生行政部门。

29.县级以上地方人民政府卫生行政部门接到食物中毒或者疑似食物中毒的报告，应当及时填写(　　),并报告同级人民政府和上级卫生行政部门。

30.抢救食物中毒最常用的措施为(　　).(　　)和(　　).

二、单项选择题

1.食物中毒与其他急性疾病最本质的区别是(　　)

A. 潜伏期短　　B. 很多人同时发病

C. 急性胃肠道症状为主　　D. 患者曾进食同一批某种食物

2.常见的食物中毒是(　　)

A. 毒蕈中毒　　B. 化学性食物中毒

C. 砷污染食品而引起食物中毒　　D. 细菌性食物中毒

3 细菌性食物中毒临床表现以(　　)为主

A. 神经麻痹　　B. 全身青紫

C. 急性胃肠炎　　D. 体温升高 40 ℃

4. 5℃低温条件下仍能生长是(　　)的特征

A. 大肠埃希菌　　B. 李斯特菌

C. 空肠弯曲菌　　D. 变形杆菌

5. 葡萄球菌肠毒素食物中毒是由（　）引起

A. 葡萄球菌污染的食物　　B. 葡萄球菌肠毒素污染的食物

C. 化脓性球菌污染的食物　　D. 葡萄球菌在肠道内大量繁殖

6. 肉毒梭菌毒素食物中毒是由（　）引起

A. 肉毒梭菌　　B. 肉毒杆菌

C 肉毒梭菌产生的外毒素　　D. 肉毒梭菌产生的内毒素

7. 我国引起肉毒梭菌食物中毒最多见的食品是（　）

A. 肉制品　　B. 鱼制品

C. 自制发酵食品　　D. 罐头食品

8. 在我国引起蜡样芽胞杆菌食物中毒最常见的食物是（　）

A 剩米饭、米粉　　B. 水果

C. 蛋类　　D. 腐败肉类

9. 酵米面食物中毒的致病菌是（　）

A. 黄曲霉菌　　B. 致病性大肠菌

C. 镰刀菌　　D. 椰毒假单胞菌酵米面亚种

10. 引起人类食物中毒和小肠结肠炎的主要病原菌是（　）

A. 小肠结肠炎耶尔森菌　　B. 产气荚膜梭菌

C. 蜡样芽胞杆菌　　D. 志贺菌

11. 能引起‘醉谷病’的是（　）

A. 砷中毒　　B. 锌中毒

C. 亚硝酸盐中毒　　D. 赤霉病麦中毒

12 食用河豚鱼发生食物中毒是由（　）引起

A. 河豚鱼腐败变质　　B. 河豚鱼含有的组胺

C. 河豚鱼中的毒素　　D. 河豚鱼中有毒金属

13 在河豚鱼中河豚毒素含量最高的器官是（　）

A. 肝脏　　B. 卵巢

C. 皮肤　　D. 血液

14. 引起组胺中毒的鱼类为（　）

A. 河豚鱼　　B. 青皮红肉鱼

C. 红肉鱼　　D. 内陆湖泊鱼

15. 麻痹性贝类中毒是由（　）引起的

A. 石房蛤毒素　　B. 肉毒毒素

C. 肠毒素　　D. 溶血毒素

16. 不属于有毒动植物中毒的是（　）

A. 毒蕈中毒　　B. 甲状腺中毒

C. 发芽马铃薯中毒　　D. 霉变甘蔗中毒

17. 氰甙含量最多的是（　）

A. 桃仁　　B. 甜杏仁

C. 木薯　　D. 苦杏仁

18. 摄入大量的亚硝酸钠，可引起（　）

A. 营养不良　　B 肠源性青紫症

C. 腹泻　　D.血细胞增高

19.下列有机磷农药中毒不能用碱水洗胃的是(　　)

A. 甲拌磷　　B. 内吸磷

C. 敌百虫　　D. 乐果

20.每起食物中毒都应在接到食物中毒报告后(　　)内填报卫生部《食物中毒调查报告表》

A.3 日　　B.10 日

C.1个月　　D. 半年

三、多项选择题

1. 下列属于食源性疾病的是(　　)

A.食物中毒　　B. 旋毛虫病　　C. 食源性变态反应性疾病

D. 营养不良　　E. 食源性肠道传染病

2. 下列属于化学性食物中毒的是(　　)

A. 发病季节性明显　　B. 中毒症状多样　　C. 一般预后较好

D. 可由误食引起　　E. 一般有特效解毒剂

3. 能引起化学性食物中毒的是(　　)

A. 真菌　　B. 河豚鱼毒素　　C. 农药

D. 抗生素　　E. 氯丙醇

4. 食物中毒的发病特点是(　　)

A. 发病潜伏期短　　B. 发病与食物有关　　C. 中毒患者的临床表现相似

D. 人与人之间传染　　E. 一种与食物相关的慢性病

5.近几年来统计资料表明，我国发生的细菌性食物中毒以(　　)菌食物中毒较为多见

A. 沙门菌　　B. 变形杆菌　　C 金黄色葡萄球菌

D. 大肠杆菌　　E. 空肠弯曲菌

6. 细菌性食物中毒的流行病学特点是(　　)

A. 一般病程短　　B. 全年皆可发病,尤以 7~9 月高发

C. 病死率较高　　D. 引起中毒的食品以植物性食品为主

E. 是最常见的一类食物中毒

7.沙门菌具有(　　)特点

A. 革兰氏阳性杆菌　　B. 不耐热　　C. 污染动物性食品后无感官性状的变化

D. 嗜盐菌　　E. 在 0℃以下可长时间生存

8. 属于副溶血性弧菌食物中毒的是(　　)

A. 我国沿海地区最常见的食物中毒

B 好发食品主要为海产品

C. 引起食物中毒的副溶血性弧菌 90%“ 神奈川 ”试验阳性

D. 以脐部阵发性绞痛为本病特点

E. 好发季节为冬春季

9.主要以神经系统症状为主的食物中毒有(　　)

A. 肉毒梭菌食物中毒　　B. 沙门菌食物中毒　　C. 赤霉病麦中毒

D. 霉变甘蔗中毒　　E.河豚鱼中毒

10. 亚硝酸盐引起的食物中毒(　　)

A. 属化学性食物中毒　　B. 没有特效治疗药物　　C. 皮肤可出现青紫症状

D. 可出现全身组织缺氧表现　　E. 潜伏期较长

四、名词解释

1.食源性疾病　2.食物中毒　3.细菌性食物中毒　4.有毒动植物中毒　5.真菌毒素食物中毒

五、简答题

1.食源性疾病发生的三要素？
2.食源性疾病主要有哪些？
3 引起食物中毒的食物有哪些？
4.食物中毒有哪些流行病学特点？
5.食物中毒的分类？
6.细菌性食物中毒与化学性食物中毒的区别？
7.引起细菌性食物中毒的原因有哪些？
8.简述细菌性食物中毒的预防原则。
9.葡萄球菌肠毒素形成受哪些条件的影响？
10.简述河豚鱼毒素的去除方法。
11.简述粗制棉籽油棉酚中毒的中毒表现。
12.引起化学性食物中毒的食品有哪些？
13.引起亚硝酸盐中毒的亚硝酸盐来源是什么？
14.引起亚硝酸盐中毒的原因有哪些？
15.简述亚硝酸盐中毒机制及临床表现。
16.引起砷中毒的原因有哪些？
17.简述食物中毒诊断依据。
18.简述食物中毒的处理原则。

六、论述题

1.试述葡萄球菌肠毒素中毒的流行病学特点、临床表现、诊断和治疗及预防措施。
2.论述如何进行食物中毒调查处理。

参考答案

一、填空题

1.细菌及其毒素　病毒
2.突然上升
3.感染型　毒素型
4.细菌性
5.温度　贮存时间
6.动物
7.防止污染　控制繁殖
8.沿海
9.肠产毒性大肠埃希菌　肠侵袭性大肠埃希菌
10.急性胃肠炎型　急性菌痢型
11.动物粪便

12.活菌
13.普通变形杆菌　奇异变形杆菌
14.凉拌菜
15.运动神经麻痹
16.镰刀菌
17.春
18.3-硝基丙酸
19.春
20.不新鲜的鱼类
21.200 mg/100 g
22. 胃肠型　溶血型
23.美蓝(亚甲蓝)
24. 0.3～0.5
25.巯基
26.80～400
27. 卫生监督　疾病控制
28.30
29.食物中毒报告登记表
30.催吐　洗胃　灌肠

二、单项选择题

1.D　2.D　3.C　4.B　5.B　6.C　7.C　8.A　9.D　10.A　11.D　12.C　13.B　14.B　15.A　16.D　17.D　18.B　19.C　20.C

三、多项选择题

1.ABCE　2.BDE　3.CDE　4.ABC　5.ABC　6.ABE　7.BC　8.ABCD　9.ADE　10.ACD

四、名词解释

1.食源性疾病 是指由摄食进入人体内的各种致病因子引起的、通常具有感染性质或中毒性质的一类疾病。

2. 食物中毒 系指摄入含有生物性、化学性有毒有害物质的食品或把有毒有害物质当做食品摄入后所出现的非传染性(不同于传染病)的急性、亚急性疾病。

3. 细菌性食物中毒：摄入含有细菌或细菌毒素的食品而引起的食物中毒。

4. 有毒动植物中毒：指一些动植物本身含有某种天然有毒成分或由于贮存条件不当形成某种有毒物质，被人食用后所引起的中毒。

5.真菌毒素食物中毒：食用被产毒真菌及其毒素污染的食物而引起的食物中毒。

五、简答题

1. 即 食物是传播疾病的媒介 引起食源性疾病的病原物是食物中的致病因子 临床特征为急性中毒或感染性表现。

2 食源性疾病主要包括 食物中毒、经食物而感染的肠道传染病、食源性寄生虫病以及由食物中有毒、有害污染物所引起的中毒性疾病、由食物营养不平衡所造成的某些慢性退行性疾病、食源性变态反应性疾病、食物中某些污染物引起的慢性中毒性疾病。

3. 引起食物中毒的食物有：①致病菌或其毒素污染的食物；②有毒化学物质污染的食物；③本身含有有毒成分的物质；④本身含有毒物质，经加工、烹调不当未能将其去除；⑤由于贮存条件不当，在贮存过程中产生有毒物质的食物。

4. (1) 食物中毒发病的季节性和地区性特点：细菌性食物中毒主要发生在5～10月，化学性食物中毒全年皆可发生。(2)引起食物中毒的食品种类分布特点。(3)食物中毒原因分布特点：微生物食物中毒是最常见的食物中毒，其次为化学性食物中毒。

5. 食物中毒的分类：①细菌性食物中毒；②真菌及其毒素食物中毒；③动物性食物中毒；④有毒植物中毒；⑤化学性食物中毒。

6.

细菌性食物中毒与化学性食物中毒的区别

	细菌性食物中毒	化学性食物中毒
流行病学特点	发病率高	发病率低
	病死率低	病死率高
	好发于夏秋季	没有明显季节性，全年都可发生
	好发于动物性食品	植物性食品或误食
临床症状	主要为消化道症状	少见消化道症状，可有腹痛，主要为神经系统症状
	潜伏期长	潜伏期短

7. 引起细菌性食物中毒的原因：①牲畜屠宰时及畜肉在运输、储藏、销售等过程中易受致病菌的污染；②被致病菌污染的食物在较高的温度下存放，食品中充足的水分、适宜的pH值及营养条件可使食物中的致病菌大量繁殖或产生毒素；③被污染的食物未经烧熟或煮熟，或熟食又受到食品从业人员带菌者的污染，食用后引起中毒。

8. (1)加强食品卫生质量检查和监督管理，严格遵守牲畜屠宰前、屠宰中和屠宰后的卫生要求，防止污染。(2)食品加工、储存和销售过程要严格遵守卫生制度做好食具、容器和工具的消毒，避免生熟交叉污染，食品食用前充分加热以杀灭病原体和破坏毒素，在低温或通风阴凉处存放食品以控制细菌繁殖和毒素的形成。(3)食品加工人员、医院、托幼机构人员和炊事员应认真执行就业前体检和录用后定期体检制度，应经常接受食品卫生教育，养成良好的个人卫生习惯。

9. (1) 食物受葡萄球菌污染的程度。(2)食物存放的温度及环境。(3)食品的种类及性状。

10. 在加工处理时，应先断头（弃掉）、充分放血、去除内脏、皮，最后用清水反复冲洗鱼肉，然后将其制成干制品。

11. (1) 引起烧热病，长期使用粗制棉籽油可出现皮肤潮红、烧灼难忍、口干、无汗或少汗、四肢麻木、心慌无力等症状。(2)生殖功能障碍。(3)引起低血钾，出现肢体瘫痪。

12. 引起化学性食物中毒的食品是指由于食用了被有毒有害化学物质污染的食品、被误认为是食品及食品添加剂或营养强化剂的有毒有害化学物质、添加了非食品级的或伪造的或禁止使用的食品添加剂和营养强化剂的食品、超量使用了食品添加剂的食品或营养素发生了化学变化的食品（如油脂酸败）等所引起的食物中毒。

13. (1)贮存过久的新鲜蔬菜，腐烂蔬菜及放置过久的煮熟蔬菜。(2)刚腌不久的蔬菜。(3)个别地区井水含硝酸盐较多称为"苦井水"。(4)亚硝酸盐亦可在体内形成。大量食用含硝酸盐较高的蔬菜时，可使硝酸盐进入肠道，转化为亚硝酸盐。

14. (1)意外事故中毒：指误将亚硝酸盐当做食盐食用而引起中毒，或由于在食品加工过程中作为发色剂的硝酸盐或亚硝酸盐加入过量所引起的中毒。(2)由于食入含有大量硝酸盐、亚硝酸盐的蔬菜或食物所致。

15.(1)中毒机制：亚硝酸盐为强氧化剂，进入血液后可使血中的低铁血红蛋白氧化成高铁血红蛋白,从而失去输送氧的功能,致使组织缺氧,出现青紫症状而中毒。(2)临床表现 潜伏期短,一般仅为10 多分钟；主要症状为口唇、指甲以及全身皮肤出现青紫等组织缺氧表现。自觉症状有头晕、头痛、无力、心律快、嗜睡或烦躁不安、呼吸急促,并有恶心、呕吐、腹痛、腹泻,严重者昏迷、惊厥、大小便失禁,可因呼吸衰竭死亡。

16.(1)误将砒霜当成面碱、食盐食用，或误食含砷农药拌过的种粮。 (2)不按规定滥用含砷农药喷洒果树和蔬菜，造成水果、蔬菜中砷的残留量过高。喷洒含砷农药后不洗手即直接进食。 (3)盛装过含砷化合物的容器、用具，不经清洗直接盛装或运送食物，致使食品受砷污染。(4)食品工业用原料或添加剂质量不合格，砷含量超过食品卫生标准。

17.食物中毒诊断标准主要以流行病学调查资料及患者的潜伏期和中毒的特有表现为依据，实验室诊断是为了确定中毒的病因而进行的。

①中毒患者在相近的时间内均食用过某种共同的可疑中毒食品，未食用者不发病。停止食用该食品后，发病很快停止。②同起食物中毒患者的临床表现基本相似。③潜伏期较短，发病急剧，病程亦较短。④一般无人与人之间的传播。⑤从中毒食品和中毒患者的生物样品中检出能引起与中毒临床表现一致的病原。⑥食物中毒的确定应尽可能有实验室诊断资料，由于采样不及时或已用药或其他技术、学术上的原因未能取得实验室诊断资料时，可判定为原因不明食物中毒，必要时可由三名副主任医师以上的食品卫生医师进行评定。

18.(1)及时报告当地的卫生行政部门。(2)对病人采取紧急处理:①停止食用可疑中毒食品；②采取患者血液、尿液、吐泻物标本,以备送检;③迅速排毒处理,包括催吐、洗胃和导泻;④对症治疗和特殊治疗,如纠正水和电解质失衡,使用特效解毒药,防止心、脑、肝、肾损伤等。

(3)对中毒食品控制处理:①保护现场，封存中毒食品或可疑食品;②采取剩余可疑中毒食品，以备送检;③追回已售出的中毒食品或可疑中毒食品； ④对中毒食品进行无害化处理或销毁。

(4)根据不同的中毒食品，对中毒场所采取相应的消毒处理。

六、论述题

1.(1)特点:①季节性,全年皆可发生,多见于夏秋季;②引起中毒的食物种类很多,主要是乳类及乳制品、肉类、剩饭等食品;③食物中葡萄球菌来源及肠毒素形成的条件。

(2)临床表现 潜伏期一般 2～5 小时,主要症状为恶心、呕吐、腹上区剧烈疼痛,腹泻为水样便,体温正常,偶有低热,中毒病程短,一般在数小时至 1～2 日可迅速恢复。

(3)诊断治疗：诊断与治疗按《金黄色葡萄球菌食物中毒诊断标准及处理原则》进行。①符合金黄色葡萄球菌食物中毒的流行病学特点及临床表现;② 实验室诊断以毒素鉴定为主。治疗可根据一般急救处理的原则，以补水和维持电解质平衡等对症治疗为主，一般不需用抗生素。

(4)预防措施:①防止葡萄球菌污染食物。避免带菌人群对各种食物的污染，避免葡萄球菌对乳类食品的污染。②防止肠毒素的形成。食物应冷藏或置阴凉通风的地方，放置时间亦不应超过 6小时，尤其是气温较高的夏、秋季节。食用前还应彻底加热。

2.发生可疑食物中毒事件时,卫生行政部门应按照《食物中毒事故处理办法》、《食物中毒诊断标准及处理总则》、《食品卫生监督程序》的要求及时组织和开展对患者的紧急抢救、现场调查和对可疑食品的控制、处理等工作，同时注意收集与中毒事件有关的违反《食品卫生法》的证据，做好对肇事者追究法律责任的证据收集工作。程序步骤为：(1)报告登记。对报告食物中毒的发病情况应详细进行登记；通知报告人采取保护现场、留存患者粪便和呕吐物及可疑中毒食物以备取样送检；将食物中毒报告登记立即向主管领导汇报。 (2)组织开展现场调查。成立调查组；开展现场卫生学和流行病学调查，包括对患者和进食者的调查，对可疑食品的加工过程调查。(3)样品的采集与检验。样品采集时应注意样品种类多样，无菌采样方法，足够的采样人数等。(4)调查资料的技术分析。包括确定病例，

对病例进行初步的流行病学分析，分析事件的可能病因，结合现场卫生学调查资料和实验室检验结果、临床表现及流行病学资料，对事件作出综合判定。(5)事件控制和处理。①尽快采取控制或通告停止销售、食用可疑中毒食品等相应措施，防止疾病的进一步蔓延和扩大；②当调查发现中毒范围仍在扩展时，应立即向当地政府报告；③根据事件控制情况的需要，建议政府组织卫生、医疗、医药、公安、工商、交通、民政、邮电、广播、电视等部门采取相应的控制和预防措施；④按有关法律、法规规定对有关食品和单位进行处理；⑤根据中毒原因和致病因素对中毒场所及有关食品加工环境、物品提出消毒和善后处理意见；⑥调查工作结束后撰写食物中毒调查专题总结报告，留存作为档案备查并按规定报告有关部门。

(刘 影 赵 岚)

第十一章

食品卫生监督管理

教学大纲要求

(一)掌握内容

食品卫生监督、食品卫生管理的基本含义及作用;食品卫生监督管理的原则;食品卫生法律体系的构成及食品卫生法调整的法律关系;食品卫生法律规范的分类;食品卫生法律体系中食品卫生监督行政权的种类;食品卫生标准的概念,食品卫生标准的性质,食品卫生标准的分类;食品卫生标准的主要技术指标与健康意义;食品中有毒物质限量标准的制定;动物最大无作用剂量、每日容许摄入量的概念;良好生产规范(GMP)的概念及要求,实施 GMP 的意义,HACCP 的基本含义、危害和危害分析的概念;HACCP 方法的基本内容;食品市场存在的卫生问题,餐饮业主要卫生问题。

(二)熟悉内容

食品卫生监督管理的范围及食品卫生监督管理的内容;食品卫生法律规范的结构;食品卫生法律规范对人的效力、对事的效力、空间效力、时间效力的含意;食品卫生标准的意义,食品卫生标准的制定依据;GMP 的类别,GMP 的内容,HACCP 系统在国内外的应用;提高食品市场食品卫生水平的措施;餐饮业卫生要求与监督管理。

(三)了解内容

对违反《食品卫生法》的行为追查责任、依法进行行政处罚内容;强制性规范、任意性规范、确定性规范、准用性规范、委任性规范的含意;食品法典委员会标准体系概况,食品法典委员会与国际食品贸易;外国食品标准;我国食品企业的卫生规范和 GMP;HACCP 系统的建立;食品市场的卫生管理。

教学大纲精要

(一)概述

食品卫生监督管理是由《食品卫生法》设定的,包括食品卫生监督和食品卫生管理两部分含义。食品卫生监督管理体系是《食品卫生法》规定的政府、军队管理部门和食品生产经营者进行食品卫生管理监督和管理的基本体制和框架,它分为四个层次。根据《食品卫生法》第三十三条规定,县级以上地方人民政府卫生行政部门行使的食品卫生监督职责共有八项:进行食品卫生监测、检验和技术指导;协助培训食品生产经营人员及监督食品生产经营人员的健康检查;宣传食品卫生、营养知识,进行食品卫生评价,公布食品卫生情况;对食品生产经营企业的新建、扩建、改建工程的选址和设计进行卫

生审查，并参加工程验收；对食物中毒和食品污染事故进行调查，并采取控制措施；进行巡回监督检查 对违反《食品卫生法》的行为追查责任,依法进行行政处罚 同时负责其他食品卫生监督事项。

食品卫生管理内容主要包括加强各级政府对食品卫生的管理工作；加强食品生产经营企业内部的管理，食品生产经营者应履行的义务。

(二)食品卫生法律体系

1.构成

它是由食品卫生法律、行政法规、地方性法规、行政规章、食品卫生标准以及其他规范性文件有机联系构成的统一整体。1995 年 10 月 30 日我国第一部正式制定的《食品卫生法》审议通过，它是食品卫生法律体系中法律效力层次最高的规范性文件。该法共设九章五十七条，是制定从属性食品卫生行政法规、地方性法规、规章及其他规范性文件的依据。

2.食品卫生法调整的法律关系

食品卫生法调整的法律关系是指各级人民政府卫生行政部门以及其他授权部门在食品卫生监督管理活动中与行政管理相对人所产生的权力义务关系，它由食品卫生法律关系的主体、内容和客体三要素构成。

3.食品卫生法律规范

食品卫生法律规范是指国家制定的规定卫生行政部门和行政管理相对人权力义务的并由国家强制力保证实施的一系列规范的总称。它的结构由适用条件、行为模式、法律后果三部分构成。食品卫生法律规范的效力范围由法律规范的空间效力、时间效力和对人的效力三部分组成。

(三)食品卫生标准

1.食品卫生标准的概念、性质及意义

食品卫生标准是对食品中与人类健康相关的质量要素及其评价方法所作出的规定，我国的食品卫生标准主要围绕安全、营养与保健三个方面制定相应的技术要求和实验方法。食品卫生标准具有科学技术性、政策法规性、强制性、安全性、社会性和经济性。食品卫生标准对于保证国民身体健康、维护和促进我国社会与经济发展有着极为重要的意义。

2.食品卫生标准的制定

(1)制定依据

以《食品卫生法》和《标准化法》作为指定食品卫生标准的主要法律依据,以科学技术为制定依据同时考虑与国际食品卫生标准的协调一致性。

(2)危险性分析

危险性分析有危险性评估、危险性管理、危险性信息交流三部分构成。我国在制定食品卫生标准特别是制定食品中有害物质限量时，如果不采用国际标准，必须采用危险性分析的原则。

(3)食品卫生标准的主要技术指标与健康意义

1)安全指标　依危害特征和危险程度将其分为三类指标。

第一类 严重危害人体健康的指标。包括致病性微生物与毒素、有毒有害的化学物质、放射性污染物等,如致病菌、黄曲霉毒素、砷、铅、汞、多环芳烃类化合物等。

第二类 反映食品可能被污染以及污染程度的指标。包括菌落总数、大肠菌群等。一般说来,菌

落总数的多少并不预示疾病发生的可能性与危害程度，但却反映了食品在生产加工过程中的卫生状况。

第三类：间接反映食品卫生质量发生变化的指标。包括水分、含氮化合物、挥发性盐基氮、酸价等。这些指标不能被简单地看做是一般质量指标，因而忽视了它们对保证食品安全的重要意义。

2)营养素指标　主要有碳水化合物、脂肪、蛋白质、矿物质、微量元素、维生素等营养物质,另外也有用于评价食品营养质量的其他指标,如热能、氨基酸评分、蛋白质功效比值等。

3)保健功能与功能因子指标　我国《食品卫生法》和卫生部颁布的《保健食品管理办法》都对保健食品做出了原则性的技术要求。在制定功能质量指标时，对于那些不能根据功能类别确定相应指标的，可考虑制定能代表或反映某种主要原料或产品特性的特征性指标。在制定保健食品的标准时还需注意的另一个问题是，功能因子或主要成分的安全性问题。保健食品的功能因子或主要成分大多为生物活性物质,由于它们的生物特性,过量摄入也会产生毒副反应。所以,在制定保健功能指标时，除了规定功能因子应发挥功效作用的最低含量外，还应根据有关安全方面的研究和评价结果规定最高限量。

(4)食品中有毒物质限量标准的制定

危害识别
↓
确定动物最大无作用剂量
↓
确定人体每日容许摄
↓
摄入量评估
↓
危险性特征的描述
↓
确定每日总膳食中的容许含量
↓
确定每种食物中的最大容许量
↓
制定食品中有毒物质限量标准

3.食品法典委员会标准体系概况

食品法典委员会(CAC)是半政府间的组织，对联合国粮农组织和世界卫生组织的会员国和非正式会员国均开放。现有成员国 166个,覆盖全球 98%以上的人口。还有一些观察员来自国际科学社团、食品工业和贸易界以及科技界和消费者组织。食品法典委员会具有下述职责：

(1)保护消费者健康和确保食品贸易的公平性原则。

(2)促进国际政府组织和非政府组织从事所有有关食品标准工作的协作。

(3)确定要优先开始起草的标准草案的准备工作，指导相关组织进行标准草案的起草。

(4)在上述工作的基础上进一步详述并最终确定标准。在取得所涉及区域的政府部门认同后，无论何时可行，将所确定标准中最终制定的标准，一起作为区域性或国际性标准，加入到食品法典的内容中去。

(5)根据食品发展的现状，在进行适当的调查后对已出版的标准进行修订。

CAC 向各成员国推荐的有关标准(standard)、最大残留限量(maximum residue limits)、操作规范(codes of practice)和指南(guidelines)等通称为食品法典(codex)。目前 CAC 已制定食品(商品)标准 237 项 操作规范(卫生法规和技术规程)41项 农药残留限量(limits for pesticide residues) 3274 项 污染物指导性水平(guideline levels for contaminants)25 项。另外还评价了 185 种农药，1005 种食品添加剂和 54 种兽药(veterinary drugs)，近年来以上的数字均有所增加。食品法典的食品标准一般包含标准适用范围、产品的描述、食品添加剂的使用、污染物限量、卫生、重量和规格、标签、取样和分析方法。

食品法典是推荐性的条款，它不对国际食品贸易构成直接的强制约束力。但是由于它是在科学

研究的基础上制定并经世界各国协商确定的，因此，食品法典具有科学性、协调性和权威性，在食品的国际贸易中有着举足轻重的指导作用。

（四）食品生产加工过程的卫生管理

1.概述

食品生产加工过程严格定义应包括食品从原料到消费者入口的所有环节（从农田到餐桌），即从农作物和动物的种植、养殖、初加工到终产品出厂直至运输、销售的全过程。

2.食品良好生产规范（GMP）

GMP是为保障食品安全、质量而制定的贯穿食品生产全过程的一系列措施、方法和技术要求。我国的 GMP是以标准的形式颁布，在性质、内容和侧重点上与一般食品标准有根本的区别。

实施 GMP 的目标要素在于将人为的差错控制到最低限度，防止对食品的污染，保证产品的质量管理体系高效。

3.危害分析与关键控制点（HACCP）系统

（1）HACCP 系统的概述

HACCP 含义：是对食品生产加工过程中可能造成食品污染的各种危害因素进行系统和全面地分析，从而确定能有效预防、减轻或消除危害的加工环节，进而在关键控制点对危害因素进行控制，并对控制效果进行监控，当发生偏差时予以纠正，从而达到消除食品污染的目的。

（2）HACCP 系统的特点

HACCP系统与传统监督管理方法的最大区别是将预防和控制重点前移，对食品原料和生产加工过程进行危害分析，找出能控制产品卫生质量的关键环节并采取有效措施加以控制，做到有的放矢，提高了监督、检查的针对性，HACCP 系统中需要监控的所有措施都是通过简便、快速的检验方法完成的，体现了管理的时效性和经济性。

（3）HACCP 系统的内容

HACCP系统包括以下七部分内容：①进行危害分析；②确定关键控制点；③确定关键限值；④建立对每个关键控制点的控制情况进行监控的系统；⑤建立当监控提示某个关键控制点失去控制时应采取的纠偏措施；⑥建立确认 HACCP 系统有效运行的验证程序；⑦建立有关以上内容及其应用的各项程序和记录的文件档案。

（4）建立 HACCP 系统

建立一套完整的 HACCP 系统通常要经过 12 个步骤来完成：①组建 HACCP 工作组；②描述产品；③确定产品的预期用途；④制作产品加工流程图；⑤现场确定流程图；⑥危害分析；⑦确定关键控制点；⑧建立每个关键控制点的关键限值；⑨建立监控程序；⑩建立纠偏措施；⑪建立验证程序；⑫建立文件和记录档案。

（五）其他行业的卫生监督管理

1.食品市场的监督管理

目前我国的食品市场存在的主要问题有部分假冒伪劣食品非法进入食品市场、经营过程成为非法加工食品的途径、经营过程对食品造成部分污染等。针对存在的这些问题，应加强对开业条件、经营过程等方面的卫生要求进行管理，采取相应的措施，提高食品市场的食品卫生水平。

2.餐饮业卫生管理

餐饮行业是食物中毒和食源性疾病的高发行业，存在的主要卫生问题有结构布局、建筑材料及卫生设施不能满足卫生操作的需要，原料采购和使用缺乏有效保证，食品处理不符合卫生要求等。针对存在上述问题应加强对餐饮业场所和设施、加工过程、食品加工贮存及卫生管理情况等卫生状况进行监督管理，提高餐饮行业食品卫生水平。

典型试题分析

1.我国的食品卫生法律体系是由（　　）、行政法规、地方性法规、行政规章、食品卫生标准以及其他规范性文件有机构成的统一整体

A.标准化法　　B.消毒法

C.食品卫生法律　　D.传染病法

答案：C

【分析】

本题考点：食品卫生法律体系构成。

从 1995 年 10 月 30 日《食品卫生法》正式颁布实施后，我国陆续制定并颁布了一系列食品卫生管理办法、标准等单项行为规范和技术规范，各地也相继颁发了大量的食品卫生地方性法规、规章和其他规范性文件，加上其他相关法律、法规中的食品卫生规定，形成了具有中国特色的食品卫生法律体系。它是由食品卫生法律、行政法规、地方性法规、行政规章、食品卫生标准以及其他规范性文件有机联系构成的统一整体。

2.食品卫生标准的技术内容必须包括（　　）

A.安全　　B.营养　　C.感官要求

D.保健功能　　E.保存条件

答案：ABCD

【分析】

本题考点：食品卫生标准的技术内容。

《食品卫生法》第六条规定"食品应当无毒、无害，符合应当有的营养要求，具有相应的色、香、味等感官性状"。因此，食品卫生标准的技术内容必须包括：安全、营养和食品的感官要求。同时，保健食品还应包括保健功能要求。

习题

一、填空题

1.食品卫生法共设（　　）章（　　）条。

2.食品卫生监督管理是食品卫生执法监督和（　　）相结合的措施或手段，两者主体享有不同的权利、承担着不同的义务。

3《食品卫生法》规定食品卫生行政执法的主体是（　　）以及铁道、交通行政主管部门设立的食品卫生监督机构。

4.食品卫生标准涉及人体健康，根据《标准化法》的规定，凡是涉及人体健康与安全的标准应是（　　）性标准。

5. HACCP 有别于传统监督管理方法，它对产品安全的评价不是依赖于对终末产品的检验，而是

侧重于对(　　)的管理。

6.《食品卫生法》是食品卫生法律体系中法律效力层级(　　)规范性文件。

7.我国《食品卫生法》正式审议通过的时间是(　　).

8.SPS 协定的中文含义是(　　).

9.危害是指食品中可能造成人体健康损害的生物、化学或(　　)性污染,以及影响食品污染发生发展的各种因素。

二、单项选择题

1 贸易技术壁垒协议的英文缩写是(　　)

A.CAC　　B.SPS

C.TBT　　D.CCP

2.食品中有毒物质的限量标准,通常是根据(　　)的基本原则来制定的

A.危险性分析　　B.食品污染物

C.关键控制点　　D.卫生标准

3.《食品卫生法》第九条规定禁止生产经营的食品共有(　　)类

A.十四　　B.十一

C.十　　D.十二

4.(　　)是我国卫生工作的方针,也是实行食品卫生监督管理的基本原则

A.实事求是　　B.从实际出发

C.预防为主　　D.危险性分析

5 我国的食品卫生法律体系是由(　　)、行政法规、地方性法规、行政规章、食品卫生标准以及其他规范性文件有机构成的统一整体

A.标准化法　　B.消毒法

C.食品卫生法律　　D.传染病法

6.县级以上卫生行政部门在食品卫生行政监督中既有行政监督管理手段,也有(　　)手段

A.行政处罚　　B.卫生处罚

C.卫生监督　　D.卫生管理

7 根据 GMP 的法律效力可分为强制性 GMP 和(　　)

A.指导性 GMP　　B.企业 GMP

C.国家 GMP　　D.行业 GMP

三、多项选择题

1.食品卫生标准的技术内容必须包括(　　)

A.安全　　B.营养　　C.感官要求

D.保健功能　　E.保存条件

2.(　　)是制定食品卫生标准的主要法律依据

A.突发公共卫生事件应急条例　　B.食品卫生法　　C.消毒法

D.标准化法　　E.传染病法

3.按标准的约束性,食品卫生标准分为(　　)

A.地方标准　　B.强制性标准　　C.推荐性标准

D.企业标准　　E.行业标准

4.实行食品卫生监督是国家意志和权力的反映,它具有(　　)及普遍约束性等

A.强制性　　B.技术性　　C.特殊性

D. 权威性　　　　E. 规范性

5. 食品卫生法律关系是由该法律关系的主体、(　　)几方面所组成的一个有机整体

A 权力　　　　B. 义务　　　　C. 客体

D. 内容　　　　E. 后果

6. 食品卫生法律规范的结构由(　　)构成

A. 适用条件　　　　B. 适用范围　　　　C. 适用时间

D. 行为模式　　　　E. 法律后果

7. 危险性分析由(　　)构成

A. 危险性评估　　　　B. 卫生法规　　　　C. 危险性管理

D 危险性信息交流　　　　E. 技术规程

四、名词解释

1. 食品卫生监督　2. 食品卫生标准　3. 动物最大无作用剂量(MNL)　4. ADI　5. GMP　6. 食品卫生管理　7. 食品法典(codex)　8. 食品卫生法律规范

五、简答题

1. 食品卫生监督行政权的种类都有哪些？
2. 简述 HACCP 的基本含义。
3. 食品卫生标准具有哪些性质？
4. 我国实施食品卫生标准具有哪些重要意义？
5. 食品应具备什么条件？
6. 食品法典委员会具有哪些职责？
7. 实施 GMP 的目标要素有哪些？
8. HACCP 系统主要包括哪些内容？
9. 目前我国食品市场存在哪些主要问题？
10. 提高食品市场食品卫生水平应采取哪些主要措施？
11. 目前我国餐饮业存在哪些主要问题？

六、论述题

1. 论述食品中有害化学物质食品卫生标准的制定步骤。
2. 论述 GMP 与一般食品标准有哪些区别？

参考答案

一、填空题

1. 九、五十七
2. 自身管理
3. 县级以上各级人民政府卫生行政部门
4. 强制
5. 食品原料和生产过程
6. 最高的
7. 1995 年 10 月 30 日

8. 卫生和植物卫生应用措施协定
9. 物理

二、单项选择题

1.C 2.A 3.D 4.C 5.C 6.A 7.A

三、多项选择题

1.ABCD 2.BD 3.BC 4.ABDE 5.CD 6.ADE 7. ACD

四、名词解释

1.食品卫生监督 是指政府卫生行政部门为保护消费者的健康,根据《食品卫生法》的规定,对食品生产经营活动实施强制性卫生行政管理,督促检查食品生产经营者执行食品卫生法律、法规和规章的情况，并对其违法行为追究行政法律责任的过程。

2.食品卫生标准：是对食品中与人类健康相关的质量要素及其评价方法所作出的规定。

3.动物最大无作用剂量(MNL) ：是指某一物质在试验时间内，对受试动物不显示毒性损害的剂量水平。

4.ADI ：是指人类终身每日摄入该物质后而对机体不产生任何已知不良效应的剂量，以人体每公斤体重的该物质摄入量[mg/(kg·bw)]表示。

5. GMP ：是为保障食品安全、质量而制定的贯穿食品生产全过程的一系列措施、方法和技术要求。

6.食品卫生管理 是指政府的食品生产经营管理部门和食品生产经营者根据《食品卫生法》的规定,对食品生产经营活动进行管理的过程,即贯彻执行食品卫生法律、法规和规章的全过程。

7. 食品法典 (codex):CAC 向各成员国推荐的有关标准、最大残留限量、操作规范和指南等统称为食品法典。

8.食品卫生法律规范：是指国家制定的规定卫生行政部门和行政管理相对人权力义务的并由国家强制力保证实施的一系列规范的总称。

五、简答题

1.食品卫生监督行政权的种类有形成权、管理权、命令权、处罚权。

2.HACCP 是对食品生产加工过程中可能造成食品污染的各种危害因素进行系统和全面地分析，从而确定能有效预防、减轻或消除危害的加工环节,进而在关键控制点对危害因素进行控制,并对控制效果进行监控,当发生偏差时予以纠正,从而达到消除食品污染的目的。

3.①科学技术性;②政策法规性;③强制性;④安全性;⑤社会性和经济性。

4.(1) 食品卫生标准是食品卫生法律法规体系的重要组成部分。

(2)食品卫生标准是食品卫生法制化管理的重要依据。

(3) 食品卫生标准是维护国家主权、促进食品国际贸易的技术保障。

5.《食品卫生法》第六条规定"食品应当无毒、无害,符合应当有的营养要求,具有相应的色、香、味等感官性状"。

6.(1) 保护消费者健康和确保食品贸易的公平性原则。

(2)促进国际政府组织和非政府组织从事所有有关食品标准工作的协作。

(3)确定要优先开始起草的标准草案的准备工作，指导相关组织进行标准草案的起草。

(4)在上述工作的基础上进一步详述并最终确定标准。在取得所涉及区域的政府部门认同后，无论何时可行,将所确定标准中最终制定的标准,一起作为区域性或国际性标准,加入到食品法典的内

容中去。

(5)根据食品发展的现状，在进行适当的调查后对已出版的标准进行修订。

7.实施 GMP 的目标要素在于将人为的差错控制到最低的限度，防止对食品的污染，保证产品的质量管理体系高效。

8.按照国际食品法典委员会发布的《HACCP 系统及其应用准则》，HACCP 系统包括以下七部分内容：①进行危害分析；②确定关键控制点；③确定关键限值；④建立对每个关键控制点的控制情况进行监控的系统；⑤建立当监控提示某个关键控制点失去控制时应采取的纠偏措施；⑥建立确认 HACCP 系统有效运行的验证程序；⑦建立有关以上内容及其应用的各项程序和记录的文件档案。

9.①部分假冒伪劣食品非法进入食品市场；②经营过程成为非法加工食品的途径；③经营过程对食品造成新的污染。

10.①通过提高食品的可溯源性，改善对食品生产、经营全过程的管理；②完善法规，加大对食品市场经营不合格食品违法者惩罚力度；③加强法制宣传教育和从业人员的培训。

11.(1)结构布局、建筑材料及卫生设施不能满足卫生操作的需要。

(2)原料采购和使用缺乏有效保证。

(3)食品处理不符合卫生要求：①食品未彻底清洗；②加热不彻底；③食品贮存不当。

(4)不注意个人卫生。

(5)容器餐具清洗消毒不彻底。

六、论述题

1.(1)危害识别：危害识别的目的在于确定人体摄入的有害物质的潜在不良作用，这种不良作用产生的可能性，以及产生这种不良作用的确定性和不确定性。

(2)确定动物最大无作用剂量(maximal non-effect level，MNL)：该剂量是指某一物质在试验时间内，对受试动物不显示毒性损害的剂量水平。有时，也用无明显作用水平（no observed effect level，NOEL)或无明显损害水平(NOAEL)表示。在确定最大无作用剂量时，应采用动物最敏感的指标或最易受到毒性损害的指标。

(3)确定人体每日容许摄入量(ADI)：是指人类终身每日摄入该物质后而对机体不产生任何已知不良效应的剂量，以人体每公斤体重的该物质摄入量[mg/(kg·bw)]表示。人体对于某一有毒物质的每日暴露量不能超过此值，否则将造成人体的健康危害。

(4)摄入量评估：对于有害物质膳食摄入量估计需要有关食品消费量和这些食物中相关物质浓度的资料。一般来说，摄入量评估有三种方法：①总膳食研究；②个别食品的选择性研究；③双份饭研究。近年来，通过人体组织和体液的直接监测来评估摄入情况的研究日益增多。

(5)确定每日总膳食中的容许含量：是指人体每日膳食的所有食品中含有该物质的总量。

(6)危险性特征的描述：危险性特征描述的结果是提供人体摄入某物质对健康产生不良作用的可能性的估计，它是危害识别、危害特征描述和摄入量评估的综合结果。

(7)确定每种食物中的最大容许量：要确定某种物质分别在人体摄取的食物中的最高容许量，应根据膳食调查，了解含有该物质的食品种类与每日膳食摄入量。

(8)制定食品中有毒物质的限量标准：一般说来，根据食品中某有毒物质的最大容许含量便可制定食品中某种有毒物质的限量标准。

2.(1)性质：GMP是对食品企业的生产条件、操作和管理行为提出的规范性要求，而一般食品标准则是对食品企业生产出的终产品所提出的量化指标要求。

(2)内容：GMP 的内容可概括为硬件和软件二个部分。所谓硬件是指对食品企业厂房、设备、卫生设施等方面的技术要求 软件则是指对人员、生产工艺、生产行为、管理组织、管理制度和记录、教育等方面的管理要求。一般食品标准的内容主要是产品必须符合的卫生和质量指标，如理化、微生物等

污染物的限量指标,水分、过氧化物值、挥发性盐基氮等食品腐败变质的特征指标,纯度、营养素、功效成分等与产品品质相关的指标等。

(3)侧重点：GMP 的内容体现在从原料到产品的整个食品生产工艺过程中，所以 GMP 是将保证食品质量的重点放在成品出厂前的整个生产过程的各个环节上，而不仅仅是着眼于终产品。一般食品标准侧重于对终产品的判定和评价等方面。

(赵秀娟 李莉）

模拟试题(A卷)

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
评卷人							

一、名词解释(每题2分,共20分)

1. 膳食营养素参考摄入量(DRIs) 2. 食品添加剂 3. 参考蛋白质 4. 挥发性盐基总氮(TVBN) 5 营养素密度(INQ) 6. 食物中毒 7. 社区营养 8. 大肠菌群 9. 动物最大无作用剂量(MNL) 10. GMP

二、填空题(每题1分,共10分)

1.我国规定，在肉制品加工过程中允许添加的护色剂有________和________两大类。

2.HACCP有别于传统监督管理方法，它对产品安全的评价不是依赖于对终末产品的检验，而是侧重于对________的管理。

3.《食品卫生法》共设________章57条。

4.儿童营养改善国家专项计划包括________计划、________计划和学生营养餐计划。

5.营养监测的资料来自监测地区的________、医疗保健与人群营养三方面。

6.人类食物营养是否满足需求的基本标志是热能和________.

7.大豆蛋白质富含的必需氨基酸为________.

8.目前比较肯定的必需脂肪酸有________.

9.烟酸缺乏引起的'三 D',症状包括________、________和________

10.与婴儿'神经管畸形'发生密切相关的维生素是________.

三、单项选择题(每题1分,共10分)

1 误食大量的亚硝酸钠，可使血红蛋白变成高铁血红蛋白，失去输氧能力，引起(　　)

A. 营养不良　　B. 肠源性青紫症

C. 致泻症状　　D. 腐败变质

2.断乳的最佳时期是(　　)

A.4～5 个月　　B.9～12 个月

C.7～8 个月　　D.13～15 个月

3.维持人体基本生命活动的热能是(　　)

A.体力活动耗能　　B. 基础代谢

C. 脑力劳动耗能　　D. 食物特殊动力作用耗能

4. 血胆固醇升高时,血中 (　　)浓度增加

A. HDL　　B. LDL

C. 糖蛋白　　D 球蛋白

5. 无氧型和有氧型类胡萝卜素的主要区别在于 (　　)

A. 分子中含有的氧原子的数目不同　　B. 与氧结合的形式不同

C. 对热的稳定性不同　　D. 对酸碱的敏感性不同

6. 维生素 B_2 缺乏体征之一是 (　　)

A. 脂溢性皮炎　　B. 周围神经炎

C. 腹泻　　D. 牙龈疼痛出血

7. 死亡率最高的食物中毒是 (　　)

A. 真菌及其毒素食物中毒　　B. 化学性食物中毒

C. 有毒植物中毒　　D. 细菌性食物中毒

8. 预防动脉粥样硬化应增加 (　　)的摄入

A 饱和脂肪酸　　B. 不饱和脂肪酸

C. 甘油三酯　　D. 胆固醇

9. 膳食蛋白质中非必需氨基酸(　　)具有节约蛋氨酸的作用

A. 半胱氨酸　　B. 酪氨酸

C. 精氨酸　　D. 丝氨酸

10. 黄曲霉毒素急性毒性损害主要是 (　　)

A. 肝脏毒　　B. 肾脏毒

C 神经毒　　D. 血液毒

四、多项选择题(每题 1 分,共 10 分)

1. 下列物质属于甜味剂的有 (　　)

A. 苯甲酸　　B. 木糖醇　　C. 甘草

D. 山梨酸　　E. 谷氨酸钠

2 亚硝酸盐引起的食物中毒 (　　)

A. 属化学性食物中毒　　B. 没有特效治疗药物　　C. 皮肤可出现青紫症状

D. 可出现全身组织缺氧表现　　E. 潜伏期较长

3. (　　)是制定食品卫生标准的主要法律依据

A. 突发公共卫生事件应急条例　　B. 食品卫生法

C. 消毒法　　D. 标准化法

E. 传染病法

4. 大豆中的非营养因子 (　　)

A. 蛋白酶抑制剂　　B. 植酸　　C. 植物红细胞凝血素

D. 皂甙类　　E. 异黄酮类

5. 人类膳食热能来源是 (　　)

A. 碳水化合物　　B. 维生素　　C. 脂肪

D. 蛋白质　　E. 酒精

6. 膳食纤维包括(　　)

A. 纤维素　　B. 甘露醇　　C. 半维生素

D. 木质素　　E. 果酸

7.影响人体基础代谢的因素有（　　）

A. 体表面积与体型　B. 年龄　C. 性别

D. 内分泌　E. 体力活动

8. 促进铁吸收的因素有（　　）

A 抗酸药物　B. 肉因子　C. 植酸盐

D. 氨基酸　E. 维生素 C

9. 营养调查工作的内容通常包括（　　）

A. 膳食调查　B. 新生儿死亡率　C. 人体营养水平鉴定

D. 营养不足或过剩的临床检查　E. 人体测量

10.实行食品卫生监督是国家意志和权力的反映，它具有（　　）及普遍约束性等

A. 强制性　B. 监督力　C. 法律性

D. 权威性　E. 规范性

五、简答题（每题 5 分，共 30 分）

1.食品卫生监督行政权的种类都有哪些？

2.粮豆的主要卫生问题是什么？

3.按合理膳食要求各种营养素之间的生理平衡有哪些？

4.列表表示细菌性食物中毒与化学性食物中毒的区别？

5. 简述 1997 年公布的中国居民膳食指南的原则？

6.简述口蹄疫病畜肉处理方法？

六、论述题（每题 10 分，共 20 分）

1.论述食品中有害化学物质食品卫生标准的制定步骤。

2.婴幼儿的主要营养问题有哪些？如何进行预防？

模拟试题(B卷)

题号	一	二	三	四	五	六	总分
得分							
评卷人							

一、名词解释(每题 2 分,共 20 分)

1. PER 2. 食品良好生产规范 3. Engel 指数 4. 菌落总数 5. RNI 6. 食物中毒 7. 限制氨基酸 8. 生物富集 9. 食品添加剂 10. INQ(营养质量指数)

二、填空题(每题 1 分,共 10 分)

1. 除 8 种必需氨基酸外,还有________是婴幼儿不可缺少的氨基酸。
2. 玉米赤霉烯酮可表现出________毒性作用，猪为敏感动物。该毒素主要污染________,其次是小麦、大麦、大米等粮食作物。
3. 谷类食品中主要缺少的必需氨基酸是________.
4. 食品卫生监督具有________、规范性、权威性、技术性和普遍性等特点。
5. 食物中毒发病潜伏期短,发病曲线呈________趋势。
6. 评定鲜奶质量的常用指标是________、酸度和脂肪含量。
7. 社会营养监测指标包括监测地区________和保健状况两方面的资料与指标。
8. 镉中毒主要损害人体的________、骨骼和消化系统。
9. 亚硝酸盐食物中毒的特效解毒剂是________.
10. 能量消耗主要用于________、生活活动和劳动的消耗以及________.

三、单项选择题(每题 1 分,共 10 分)

1. 膳食蛋白质中非必需氨基酸(　　)具有节约蛋氨酸的作用

A. 半胱氨酸　　B. 酪氨酸

C. 精氨酸　　D. 丝氨酸

2. 黄曲霉毒素急性毒性损害主要是(　　)

A. 肾脏毒　　B. 肝脏毒

C. 神经毒　　D. 血液毒

3. 肉蛋等食品腐败变质有恶臭味，是食物中(　　)成分分解而致

A. 脂肪　　B. 碳水化合物

C. 蛋白质　　D. 纤维素

4. 促进非血红素铁吸收的因素是（　　）

A.植酸盐　　B. 肉因子

C. 草酸盐　　D. 钙

5. 苯甲酸在（　　）条件下对多种微生物有明显的杀菌、抑菌作用

A. 中性　　B. 酸性

C.碱性　　D. 任何 pH 值

6. 引起组胺中毒的鱼类为（　　）

A. 红肉鱼　　B. 青皮红肉鱼海产鱼

C.河豚鱼　　D. 内陆湖泊鱼

7. 维生素 B_2 缺乏体征之一是（　　）

A. 牙龈疼痛出血　　B. 周围神经炎

C.腹泻　　D. 脂溢性皮炎

8. 能促进钙吸收的措施是（　　）

A. 经常在户外晒太阳　　B. 经常做理疗（热敷）

C. 多吃谷类食物　　D. 多饮酒

9.（　　）是食品卫生法律体系中法律效力层级最高的规范性文件

A. 食品卫生标准　　B. 食品卫生法

C. 食品卫生行政法规　　D. 食品卫生行政规章

10. Kaup 指数的公式（　　）

A. [体重(kg)/身高$(cm)^3$] $\times 10^4$　　B. [体重(kg)/身高$(cm)^2$] $\times 10^3$

C.[体重(kg)/身高(cm)] $\times 10^4$　　D. [体重(kg)/身高$(cm)^2$] $\times 10^4$

四、多项选择题（每题 1 分，共 10 分）

1. 影响人体基础代谢的因素有（　　）

A.体表面积与体型　　B. 年龄　　C. 内分泌

D.寒 冷　　E. 性别

2. 缺乏（　　）可使孕妇出现贫血

A. 维生素 A　　B 维生素 B_1　　C. 维生素 B_{12}

D. 叶酸　　E. 维生素 E

3. 营养调查工作的内容包括（　　）

A. 膳食调查　　B. 人体营养水平的生化检验　　C. 营养不足或缺乏的临床检查

D. 人体测量资料分析　　E. 母乳喂养率

4. N-亚硝基化合物的前体物包括（　　）

A. 硝酸盐　　B. 亚硝酸盐　　C. 维生素 C

D. 胺类　　E. 脂类

5. 危险性分析由（　　）构成

A. 危险性评估　　B. 危害分析　　C. 危险性管理

D. 危险性信息交流　　E. 危害识别

6. 黄曲霉毒素 B_1 在体内的主要代谢途径为（　　）

A. 还原　　B. 环氧化　　C. 过氧化

D. 羟化　　E. 脱甲基

7 下面说法正确的是（　　）

A. 非血红素铁主要存在于动物性食品中

B. 血红素铁主要存在于动物性食品中
C. 血红素铁在肠内的吸收并不受膳食因素的影响
D. 无论是血红素铁还是非血红素铁均受植酸、草酸盐的影响
E. 铁的吸收与体内铁的需要量有关

8. 下列物质属于有机磷农药的是（　　）

A. 敌敌畏　B. 溴氰菊酯　C. 马拉硫磷
D. 西维因　E. 乐果

9. 食物中毒的发病特点是（　　）

A. 一种与食物相关的慢性病　B. 发病与食物有关
C 中毒患者的临床表现相似　D 能造成人与人之间的传染
E. 发病潜伏期短

10. 食品卫生标准的性质为（　　）

A. 科学技术性　B. 政策法规性　C. 强制性
D. 安全性　E. 社会性和经济性

五、简答题(每题 5 分，共 30 分)

1. 简述分子营养学的实际应用。
2. 简述细菌性食物中毒与化学性食物中毒的区别。
3. 植物化学物具有哪些生理功能？
4. 简述食品中农药残留的来源。
5. 对食品强化有哪些要求？
6. HACCP 系统主要包括哪些内容？

六、论述题(每题 10 分，共 20 分)

1. 如何评价食物蛋白质的营养价值？
2. 论述如何进行食物中毒调查处理。

模拟试题(A 卷)参考答案

一、名词解释

1.膳食营养素参考摄入量(DRIs) 是在 RDA 基础上发展起来的一组每日平均膳食营养素摄入量的参考值,包括 4 项内容 平均需要量(EAR)、推荐摄入量(RNI)、适宜摄入量(AI)和可耐受最高摄入量(UL)。

2 食品添加剂 为改善食品品质和色、香、味以及加工工艺的需要,加入食品中的化学合成或天然物质。

3.参考蛋白质 当食物蛋白质氨基酸模式与人体蛋白质氨基酸模式越接近时,必需氨基酸被机体利用的程度就越高，食物蛋白质的营养价值也相对越高。在动物性蛋白质中鸡蛋蛋白质与人体蛋白质氨基酸模式最接近，在实验中常以它作为参考蛋白 (reference protein)。参考蛋白是指可用来测定其他蛋白质质量的标准蛋白。

4.挥发性盐基总氮(TVBN) ：指食品水浸液在碱性条件下能与水蒸气一起蒸馏出来的总氮量。

5.营养素密度(INQ) 即营养质量指数。是评价食品营养价值的指标,即营养素密度 (某营养学素占供给量的比)与热能密度 (该食物所含热能占供给量的比)之比。

6.食物中毒 系指摄入含有生物性、化学性有毒有害物质的食品或把有毒有害物质当做食品摄入后所出现的非传染性 (不同于传染病)的急性、亚急性疾病。

7.社区营养 是密切结合生活实际,以人类社会中某一限定区域内各种人群作为总体,从宏观上研究解决其合理营养与膳食。

8.大肠菌群 均来自人和温血动物肠道,需氧与兼性厌氧,不形成芽胞,在 35～37℃下能发酵乳糖，产酸、产气的革兰氏阴性杆菌。

9.动物最大无作用剂量 (MNL) ：是指某一物质在试验时间内，对受试动物不显示毒性损害的剂量水平。

10.GMP ：是为保障食品安全、质量而制定的贯穿食品生产全过程的一系列措施方法和技术要求。

二、填空题

1.硝酸钠 (钾)　亚硝酸钠 (钾)

2.食品原料和生产过程

3.9

4.国家大豆行动　学生饮用奶

5.社会经济

6.蛋白质

7.赖氨酸

8. 亚油酸和 α-亚麻酸

9. 腹泻　痴呆　皮炎

10. 叶酸

三、单选题

1.B　2.B　3.B　4.B　5.C　6.A　7.B　8.B　9.A　10.A

四、多选题

1.BC　2.ACD　3.BD　4.ABCDE　5.ACDE　6.ACD　7.ABCD　8.BDE　9.ACDE　10.ADE

五、简答题

1. 食品卫生监督行政权的种类有形成权、管理权、命令权、处罚权。

2. 粮豆的主要卫生问题 霉菌和霉菌毒素的污染 农药残留 有害毒物的污染，包括汞、镉、砷、铅、铬、酚和氰化物等 仓储害虫 其他污染，包括无机夹杂物和有毒种子的污染。泥土、砂石和金属是粮豆中主要无机夹杂物。

3. 按合理膳食要求各种营养素之间的生理平衡有 三种生热营养素作为热能来源的比例平衡 热能消耗量和在代谢上有密切关系的维生素 B_1、维生素 B_2、维生素 PP 之间的平衡 蛋白质中必需氨基酸之间的平衡；饱和脂肪酸与不饱和脂肪酸之间的平衡；可消化的碳水化合物与膳食纤维之间的平衡；成酸性和成碱性食品之间以及动植物性食品之间的平衡等等。

4.

细菌性食物中毒与化学性食物中毒的区别

	细菌性食物中毒	化学性食物中毒
发病的流行病学	发病高	发病低
病死率	病死率低	病死率高
季节性	夏秋季高发	全年
好发食品	动物性食品	植物性食品，误食
临床症状	多数潜伏期长，消化道症状明显	潜伏期短，消化道症状不明显，出现特有呆区神经系统症状

5. 食物多样、谷类为主 多吃蔬菜、水果和薯类 常吃奶类、豆类或其制品 经常吃适量鱼、禽、蛋、瘦肉、少吃肥肉和荤油 食量与体力活动要平衡，保持适宜体重 吃清淡少盐的膳食 如饮酒应限量 吃清洁卫生、不变质食物。

6. 凡确诊或疑似患口蹄疫的牲畜应急宰，为杜绝疫源传播，同群牲畜均应全部屠宰。体温升高的病畜肉，内脏和副产品应高温处理。体温正常的病畜肉尸和内脏经后熟过程，即在 0～6℃ 48 小时，或 6℃以上 30 小时，或 10～12℃ 24 小时后可食用。凡是接触过病畜的工具、衣服、屠宰场所等均应进行严格消毒。

六、论述题

1.

危害识别
↓
确定动物最大无作用剂量
↓
确定人体每日容许摄入量
↓
摄入量评估
↓
危险性特征的描述
↓
确定每日总膳食中的容许含量
↓
确定每种食物中的最大容许量
↓
制定食品中有毒物质限量标准

2.(1)佝偻病：主要由于维生素 D 缺乏导致缺钙所致,为预防佝偻病,新生婴儿自 2 周开始添加鱼肝油,服用强化维生素 D 的食物,同时适当晒太阳。

(2)缺铁性贫血 乳中含铁量少,胎儿时期体内贮存的铁仅能满足出生后 4~6 个月的需要，因此，贫血大部分发生在出生 5 个月 以后。预防 从 4 个月以后即应补充含铁食物,以肝泥、肉末较好,同时增加蔬菜水果。

(3)锌缺乏症：膳食锌摄入不足或吸收利用不良，应增加富含锌的各种动物性食品。

(4)蛋白质营养不良。4 个月以前母乳喂养为主，特殊情况时喂配方奶粉。婴儿生长至 4～6 个月时，继续母乳喂养已不能完全满足婴儿生长发育的需要，应添加断奶食物作为母乳的补充。

(5)辅食添加问题。随婴儿生长至 4~6 个月时，应添加断奶食物作为母乳的补充。断奶食物的添加有助于婴儿完成从依赖母乳营养到利用母乳外其他食物营养的过渡。断奶食物添加的顺序为先单纯后混合,先液体后固体,先谷类、水果、蔬菜,后鱼、蛋、肉,另外,为与肾溶质负荷相适应,至少至婴儿 1 周岁前食物应尽量避免含盐量或调味品多的家庭膳食。

模拟试题(B卷)参考答案

一、名词解释

1. PER 蛋白质功效比值,是用处于生长阶段中的幼年动物(一般用刚断奶的雄性大白鼠),在实验期内其体重增加和摄入蛋白质的量的比值来反映蛋白质营养价值的指标。

$$PER=\frac{动物增加体重(g)}{摄入蛋白质(g)}$$

2. 食品良好生产规范 为保障食品安全质量而制定的贯穿食品生产全过程的一系列措施、方法和技术要求。

3. Engel指数：食物支出占家庭全部生活费用的比重,Engel指数＝用于食品的开支／家庭总收入×100%.

4. 菌落总数：是反映食品卫生质量的细菌污染指标，是指在被检样品的单位质量(g)、容积(mL)或表面积(cm^2)内，所含能在严格规定的条件下(培养基及其 pH值、培育温度与时间、计数方法等)培养所生成的细菌菌落总数,以菌落形成单位(colony forming unit,CFU)表示。

5. RNI 即推荐摄入量,指可以满足某一特定性别、年龄及生理状况群体中绝大多数个体(97%～98%)的需要量的摄入水平。

6. 食物中毒 指摄入含有生物性、化学性有毒有害物质的食物或把有毒有害物质当做食品摄入后所出现的非传染性(不同于传染病)的急性、亚急性疾病。

7. 限制氨基酸 食物蛋白质中一种或几种必需氨基酸相对含量较低,导致其他必需氨基酸在体内不能被充分利用而浪费,造成其蛋白质营养价值降低,这些含量相对较低的必需氨基酸称限制氨基酸(1imiting amino acid).

8. 生物富集：指生物将环境中低浓度的化合物通过食物链的作用可逐渐浓缩称为生物富集。

9. 食品添加剂 为改善食品品质和色、香、味以及防腐和加工工艺的需要,加入食品中的化学合成或天然物质。

10. INQ(营养质量指数) 是评价食品营养价值的指标,即营养素密度(待测食品中某营养素占供给量的比)与能量密度(待测食品所含能量占供给量的比)之比。

二、填空题

1. 组氨酸
2. 生殖系统　玉米
3. 赖氨酸
4. 强制性
5. 突然上升
6. 比重

$$表观消化率(\%)=\frac{食物氮-粪氮}{食物氮}\times 100$$

(3)蛋白质利用率：

1)生物价：是反映食物蛋白质消化吸收后，被机体利用程度的指标。

$$生物价=\frac{储留氮}{吸收氮}\times 100\%$$

2)蛋白质净利用率(NPU)：是反映食物中蛋白质被利用的程度。

$$蛋白质净利用率(\%)=消化率\times 生物价=\frac{储留氮}{食物氮}\times 100\%$$

3)蛋白质功效比值(PER) 是用处于生长阶段的幼年动物,在实验期间,其体重增加和摄入蛋白质量的比值来反映蛋白质的营养价值的指标。

$$蛋白质功效比值=\frac{动物体重增加(g)}{摄入食物蛋白质(g)}$$

4)氨基酸评分 确定某一食物蛋白质氨基酸评分,分两步 第一步计算被测蛋白质每种必需氨基酸的评分值；第二步是在上述结果中，找出最低的必需氨基酸评分值，即为该蛋白质的氨基酸评分。

$$氨基酸评分=\frac{被测蛋白质每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}{理想模式或参考蛋白质中每克氮(或蛋白质)中氨基酸量(mg)}$$

2.发生可疑食物中毒事件时,卫生行政部门应按照《食物中毒事故处理办法》、《食物中毒诊断标准及处理总则》、《食品卫生监督程序》的要求及时组织和开展对患者的紧急抢救、现场调查和对可疑食品的控制、处理等工作,同时注意收集与中毒事件有关的违反《食品卫生法》的证据,做好对肇事者追究法律责任的证据收集工作。

程序步骤为:(1)报告登记。对报告食物中毒的发病情况应详细进行登记；通知报告人采取保护现场、留存患者粪便和呕吐物及可疑中毒食物以备取样送检 将食物中毒报告登记立即向主管领导汇报。(2)组织开展现场调查。成立调查组，开展现场卫生学和流行病学调查，包括对病人和进食者的调查，对可疑食品的加工过程调查。(3)样品的采集与检验。样品采集时应注意样品种类多样，无菌采样方法，足够的采样人数等。(4)调查资料的技术分析。包括确定病例，对病例进行初步的流行病学分析,分析事件的可能病因,结合现场卫生学调查资料和实验室检验结果、临床表现及流行病学资料,对事件做出综合判定。(5)事件控制和处理。①尽快采取控制或通告停止销售、食用可疑中毒食品等相应措施，防止疾病的进一步蔓延和扩大；②当调查发现中毒范围仍在扩展时，应立即向当地政府报告；③根据事件控制情况的需要,建议政府组织卫生、医疗、医药、公安、工商、交通、民政、邮电、广播、电视等部门采取相应的控制和预防措施；④按有关法律、法规规定对有关食品和单位进行处理；⑤根据中毒原因和致病因素对中毒场所及有关食品加工环境、物品提出消毒和善后处理意见；⑥调查工作结束后撰写食物中毒调查专题总结报告，留存作为档案备查并按规定报告有关部门。

前 言

营养与食品卫生学是从预防医学角度研究营养和食物与人类健康关系的科学。营养与食品卫生学实际是两门有密切联系的学科，概括地说营养学是研究食物中的营养素及其他生物活性物质对人体健康的生理作用和有益影响；而食品卫生学则是研究食物中含有的或混入食物中的各种有害因素对人体健康安全的危害及其预防措施。营养与食品卫生学是预防医学的骨干课程。营养与食品卫生工作是疾病控制与卫生监督工作的重要内容之一。

多年来我们获得了大量的教学反馈信息，多数在校本科生、毕业生、研究生及营养与食品卫生工作者认为营养与食品卫生学涉及内容广，知识更新快，迫切需要一本简明扼要、重点突出的习题方面的参考书。本书依据规划教材《营养与食品卫生学》第 5 版，并密切结合教学实践编写而成，力求体现营养与食品卫生学理论深度和实用广度，以满足广大读者的实际需要，具有很强的实用性。

本书在编排上以章为单位，其内容分为 教学大纲要求、教学大纲精要、典型试题分析、习题、参考答案。并且本书附有两套模拟试题及参考答案，基本涵盖了《营养与食品卫生学》的所有内容：食物的营养价值；人体的营养需要量及营养素之间的适宜比例与平衡；各类人群和特殊生理条件人群的营养需要；从宏观上研究解决合理营养的有关理论、技术和社会措施 食品中可能存在有害因素的种类、来源、性质及预防措施 各类食品的有毒有害物质污染及其预防；食物中毒等食源性疾病发生特点及其预防；食品卫生监督管理和食品生产企业自身卫生管理等。

本书的编写得到了教研室广大教师的通力合作及老专家、教授的支持与关怀，在此表示衷心的感谢！

编者在编写过程中精益求精，反复推敲，尽量做到重点、难点突出，并且照顾到习题的广度和深度，力求做到严密准确无误。但由于时间和水平所限，书中难免存在错误或不足之处，恳请各位同行、同学及朋友们将使用过程中的宝贵意见和建议反馈给我们，以不断改进。

孙长颢　　王舒然